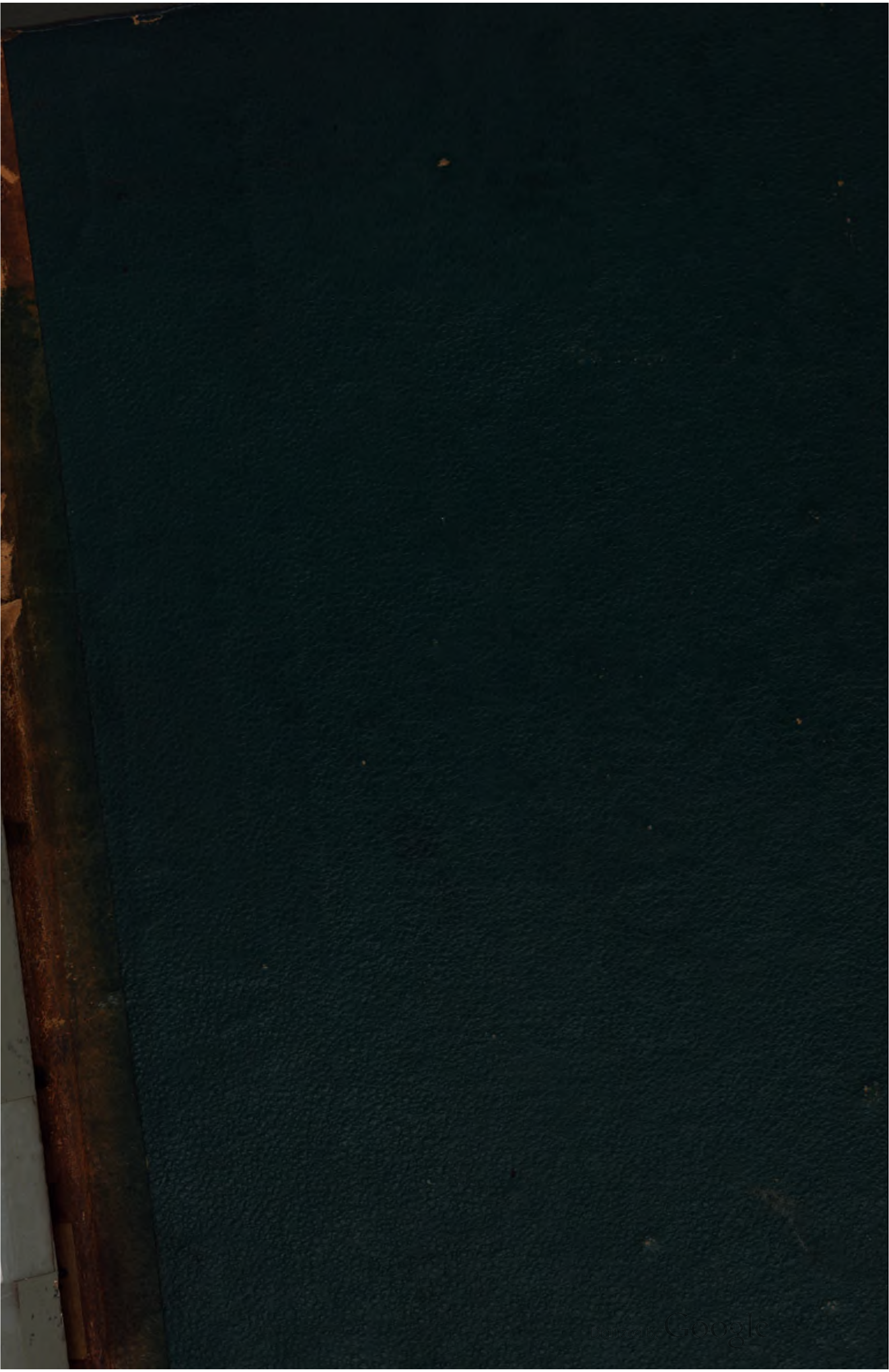



Ex=
Libris
Biblioteca
Central
de la
Diputación
Provincial
de
Barcelona



PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL.

PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL

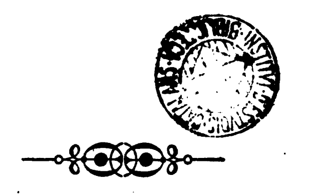
PARA LOS

INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

POR

D. JOSÉ MONLAU,

Doctor en Ciencias naturales,
Catedrático de Historia natural en el Instituto de Barcelona,
Socio de número
de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes
de la misma ciudad, etc.



BARCELONA:

IMPRENTA DE *EL PORVENIR*, DE B. BASSAS,
CALLE DE TALLERS, NUM. 51 Y 53.
1863.

PRENOCIONES.

SUMARIO.—1.—Historia natural.—2.—Division de los seres naturales.—3.—Diferencia de estructura.—4.—Organo, aparato y organismo.—5.—Funcion.—6.—Division de las funciones.—7.—Economía.—8.—Diferencias de los seres por los órganos y funciones.—9.—Id. por el orígen.—10.—Id. por el crecimiento y decremento.—11.—Id. por la composicion química.—12.—Id. por la forma.—13.—Id. por la coexistencia de sólidos y flúidos.—14.—Organizacion.—15.—Diferencias relativas á las leyes que obedecen.—16.—Definiciones de los seres inorgánicos y orgánicos.—17.—Division de los seres orgánicos.—18.—Diferencias por la sensibilidad.—19.—Id. por el movimiento voluntario.—20.—Id. en el organismo y economía.—21.—Ser vivo.—22.—Principio vital y vida.—23.—Division de la vida.—24.—Definiciones de animal y vegetal.—25.—Reinos naturales y sus ciencias.

1. HISTORIA NATURAL es la ciencia que describe, clasifica y denomina los seres naturales del globo terrestre, deduciendo de tal estudió las leyes á que están subordinados.

2. Los seres naturales se dividen en *inorgánicos* ó *minerales*, y *orgánicos*.

3. Los seres inorgánicos son perfectamente homogéneos, en términos de que sus moléculas mas diminutas presentan iguales caractéres que la masa total, diciéndose, en su virtud, que su estructura es molecular.

Los organizados son, por el contrario, heterogéneos, como que su masa total es un conjunto de partes con estructuras variadas.

4. *Órgano* es toda parte de un ser encargada de ejecutar un trabajo ó accion propia.

Aparato ó *sistema* es un conjunto de órganos que cooperan al desempeño de un mismo trabajo.

Organismo ó *cuerpo* es el conjunto de órganos dispuestos segun sus relaciones naturales.

5. *Funcion* es el trabajo ó la accion propia de todo órgano ó de todo aparato.

6. Las funciones pueden ser de *relacion, nutricion* y *reproduccion* ó *generacion*.

Funciones de relacion son las que ponen á cada ser en comunicacion con los demás seres.

Funciones de nutricion son las que desarrollan los órganos y reparan sus pérdidas.

Funciones de reproduccion ó *generacion* son las que aumentan el número de seres.

7. *Economía* es el conjunto de funciones y de leyes del organismo.

8. Los seres inorgánicos carecen de órganos y funciones, mientras que los orgánicos presentan unos y otras.

9. Los seres inorgánicos deben su orígen á las fuerzas de cohesion y afinidad que agregan los átomos entre sí, por manera que nunca un mineral procede de otro ú otros minerales semejantes de los cuales constituyese parte, quedando luego íntegros los que le han producido.

Los orgánicos nacen, esto es, proceden constantemente de uno ó mas seres semejantes suyos de quienes en un principio formaban parte.

10. En punto al crecimiento se observa que en los seres inorgánicos es indefinido; se efectua de fuera á dentro por *yuxta-posicion* aplicándose á la superficie moléculas idénticas que van envolviendo la masa ya formada; y no implica mayor ó menor desarrollo (el cual es completo desde que aparecen), sino tan solo la continuacion de la accion creadora.

En los organizados es limitado; se efectua en todos sentidos de dentro á fuera por *intus-suscepcion* de moléculas que se incorporan á los órganos; y su volúmen aumenta con su desarrollo, el cual no alcanzan en toda su plenitud sino tras un período dado.

El decremento tiene lugar mediante la eliminacion de moléculas, en los inorgánicos de fuera á dentro superficialmente, y en los orgánicos de dentro á fuera en todos sentidos.

11. Relativamente á la composicion química hay que advertir en los seres inorgánicos:—que constan de un corto número de elementos, de uno solo á veces;—que raras veces (como en el carbonato de amoníaco) están combinados á un tiempo el oxígeno, hidrógeno, azoe y carbono, por cuya razon se conocen pocos minerales combustibles, y aun estos en lo general son de orígen orgánico;—y que las proporciones en que se asocian son muy sencillas.

Y en los orgánicos se ve:—que constan de muchos elementos químicos, nunca de uno solo;—que con frecuencia van asociados á la vez el oxígeno, hidrógeno, azoe y carbono, por lo cual suelen ser eminente-

mente combustibles;—y que las proporciones en que dichos elementos se asocian son complicadas.

12. Respecto de la forma se ve en los inorgánicos:—que es sencillísima, sobre todo cuando geométrica;—que es variada y accidental;—que á veces la modifica en un todo el aumento de volúmen ;—que dominan en ella los ángulos y las superficies planas;—y que hasta en las disoluciones son angulosos los corpúsculos.

Y en los orgánicos:—que es complicada por la mútua dependencia de los órganos ;—que es constante ;—que no la modifica esencialmente el aumento de volúmen ;—que predominan las superficies curvas ;—y que sus corpúsculos son redondeados en las disoluciones.

13. Los seres inorgánicos son siempre exclusivamente sólidos, líquidos ó gaseosos, pues todos los flúidos que entran en su composicion pasan al estado de los respectivos minerales.

Los organizados presentan á la vez sustancias sólidas y flúidas. Por eso tienden á la putrefaccion.

14. *Organizacion* es la estructura particular que resulta de la reunion ó coexistencia de sustáncias en los tres estados sólido, líquido y gaseoso.

15. Los seres inorgánicos no obedecen á otras leyes que las generales de la materia, al paso que los organizados se hallan sometidos además á varias leyes especiales que pueden contrarestar por algun tiempo las primeras.

Así es que los primeros tienen siempre la temperatura del ambiente; no ofrecen mas movimientos que los que les imprimen los agentes exteriores; y es ilimitada su duracion, requiriéndose para que se separen sus elementos que afinidades nuevas tiendan á formar con ellos otros compuestos.

Lo contrario se observa en los segundos, pues gozan de temperatura propia, poseen en sí un principio de accion, y son de duracion limitada porque ese principio interno de accion cesa á la larga de funcionar, y porque son muy poco estables las asociaciones químicas de sus átomos.

16. En suma, estas dos clases de séres pueden definirse como sigue:

Ser inorgánico ó mineral es el que no se nutre, ni se reproduce.

Ser orgánico es el que se nutre y se reproduce.

17. Los seres orgánicos se dividen en *vegetales* ó *plantas*, y *animales*.

18. Los vegetales carecen de sensibilidad ofreciendo á lo sumo unos movimientos vibrátiles aun no bien determinados.

Los animales gozan al contrario de sensibilidad muy marcada.

19. Los vegetales carecen de movimiento voluntario permaneciendo siempre fijos.

Los animales disfrutan de movimientos voluntarios que les permiten

trasladarse á distancia por sí mismos sin ajeno auxilio de agentes exteriores.

20. El organismo y la economía difieren esencialmente en muchos puntos, pues la forma, la estructura y la situacion de los órganos son diversas; las funciones se desempeñan de distinta manera; cada reino ofrece órganos y funciones especiales, careciendo las plantas de las de relacion, del estómago, hígado, etc., etc.

21. Los seres organizados se llaman tambien *seres vivos*. *Ser vivo* equivale á ser dotado de *vida* ó de *principio vital*.

22. El *principio vital* es la causa ó el agente que mantiene unidos los órganos y les incita á funcionar.

La *vida* es el efecto ó el movimiento que resulta de la incitacion ejercida por el principio vital.

23. Divídese la vida en *vegetabilidad*, *vida vegetal*, *vegetativa* ú *orgánica;* y *animalidad* ó *vida animal*.

Vegetabilidad es la vida que producen las funciones de nutricion y de reproduccion. Esta vida es la única que se observa en los vegetales.

Animalidad es la vida que procede de las funciones de relacion. Esta vida es exclusiva de los animales, quienes poseen además la vegetabilidad.

24. En resúmen, los animales y vegetales se definen así:

Vegetal es todo ser orgánico sin sensibilidad ni movimiento voluntario.

Animal es todo ser orgánico dotado de sensibilidad y movimiento voluntario.

25. Todos los seres naturales, en definitiva, se dividen en tres grupos ó *reinos* que son: el *animal*, el *vegetal* y el *mineral*.

Cada uno de estos tres reinos forma el objeto de una ciencia ó ramo especial: la ZOOLOGÍA, la BOTÁNICA y la MINERALOGÍA.

REINO ANIMAL.-ZOOLOGÍA.

SUMARIO.—26.—Zoología.—27.—Su division.

26. Zoología es la historia natural de los animales.

27. Se divide en: *anatomía* ú *organografía, fisiología, taxonomía zoológica, zoografía* y *geografía zoológica.*

PARTE PRIMERA.

ANATOMÍA ZOOLÓGICA.

SUMARIO.—28.—Anatomía.—29.—Su division.

28. La ANATOMÍA ZOOLÓGICA trata de los órganos de los animales.
29. Se divide en *general* ó *histología* y *especial* ó *descriptiva*.

SECCION 1.ª—ANATOMÍA ZOOLÓGICA GENERAL.

SUMARIO.—30.—Anatomia general.—31.—Elementos químicos y sus compuestos.—
—32.—Elementos anatómicos.—33.—Sus tipos fundamentales.—34.—Tejidos.—
—35.—Partes de los órganos.—36.—Membranas.—37.—Parenquima.

30. La ANATOMÍA ZOOLÓGICA GENERAL ó HISTOLOGÍA trata de la estructura íntima de los órganos de los animales.

31. Las sustancias que en último resultado da el análisis son los elementos químicos entre los cuales se consideran fundamentales ú organógenos el oxígeno, hidrógeno, carbono y azoe; é indispensables, aunque menos dominantes, el azufre, fósforo, cloro, calcio, potasio, sodio, magnesio, etc.

Los elementos químicos se combinan entre sí para formar diversos compuestos minerales y orgánicos. Entre los primeros se cuentan el car-

bonàto de cal, cloruro de sodio, fosfato de cal, etc.; y entre los segundos la albúmina, fibrina, gelatina, etc.

32. Los compuestos orgánicos dan orígen á los elementos anatómicos. *Elemento anatómico* es una partícula de materia organizada de forma irreductible.—Se dice que su forma es irreductible porque de su disgregacion no resultan otras partículas de forma fija y precisa. La diferencia, pues, que hay entre una partícula de materia organizada y un elemento anatómico, estriba simplemente en que aquella es amorfa, y este tiene una forma determinada.

33. Los elementos anatómicos se reducen á tres tipos fundamentales que son la *celda,* la *fibra* y el *tubo.*

La *celda* es un elemento anatómico en forma de vejiguilla que por punto general encierra un contenido que suele ser una sustancia grasa ó adiposa.

La *fibra* es un elemento anatómico de forma cilíndrica, lleno, de longitud indeterminada y de diámetro mínimo.

El *tubo* es un elemento anatómico de forma cilíndrica, de pared homogénea y con un semi-flúido fijo en su interior.—Los tubos son el elemento característico de la sustancia de los nervios. No debe confundirse esa forma elemental tubo con otras partes del organismo, de forma análoga aunque secundaria, conocidas generalmente con el nombre de *vasos.*

Estos elementos anatómicos nacen directamente de las sustancias organizadas, sin que jàmás un elemento se trasforme en otro.

34. Los elementos anatómicos se unen entre sí para formar los tejidos. *Tejido* es un conjunto determinado de elementos anatómicos.—Sus nombres se toman de los elementos anatómicos que le constituyen, y se llama fibroso, celular, fibro-celular, etc.

35. Los tejidos, solos ó combinados entre sí, forman los órganos en los cuales hay que distinguir la *membrana* y el *parenquima.*

36. La *membrana* es una reunion de tejidos bajo la forma de capas.

Entre las membranas merecen especial mencion las *mucosas* y las *serosas.*

Membrana mucosa es la membrana que comunica con el exterior estableciendo relaciones entre el organismo y los medios ambientes. Humedece su superficie interna un líquido llamado *mucus* ó *mucosidad.*

Membrana serosa es la membrana que tapiza cavidades, que está á menudo cerrada por todas partes, y que sirve para el objeto especial de cada órgano. La lubrifica un líquido llamado *serosidad.*

37. El *parenquima* es una disposicion compleja de los tejidos y variable segun los órganos.—En el tejido se estudia simplemente la trama, mientras que en el parenquima se examina el resultado de la union de tejidos y membranas cada una de las cuales tiene ya formas orgánicas especiales.

SECCION 2.ª—ANATOMÍA ZOOLÓGICA ESPECIAL.

SUMARIO.—38.—Anatomía especial.—39.—Su division.

38. La ANATOMÍA ZOOLÓGICA DESCRIPTIVA Ó ESPECIAL trata en particular de cada uno de los órganos de los animales.

El hombre servirá de tipo para la descripcion de los órganos.

39. Los órganos se dividen en *órganos de las funciones de relacion, de las de nutricion* y *de las de reproduccion.*

Los órganos de las funciones de relacion forman tres aparatos que son el *motor,* el *sensitivo* y el *vocal.*

Los de las funciones de relacion cuatro á saber: el *digestivo,* el *respiratorio,* el *circulatorio* y el *secretorio.*

Y los de reproduccion uno solo que es el *genital.*

I.—APARATO MOTOR.

SUMARIO.—40.—Organos del aparato motor.

1.°—OSTEOLOGÍA.—41.—Osteología.—42.—Hueso.—43.—Sus eminencias y depresiones.—44.—Partes de los huesos largos.—45.—Sustancias de los huesos.—46.—Esqueleto.—47.—Su division.—48.—Cabeza.—49.—Su division.—50.—Cráneo.—51.—Cara.—52.—Dientes.—53.—Su division.—54.—Fórmula dentaria.—55.—Tronco y su division.—56.—Vértebra.—57.—Esternon.—58.—Costillas.—59.—Extremidades.—60.—Estatura.—61.—Articulacion.—62.—Organos que intervienen en las articulaciones.

2.°—MIOLOGÍA.—63.—Miología.—64.—Músculos.—65.—Su estructura.—66.—Sus partes.—67.—Tendones.—68.—Diafragma.

40. El aparato motor consta de los *huesos* y de los *músculos.* Los primeros se llaman tambien *órganos pasivos* y los segundos *órganos activos del movimiento.*

1.°—OSTEOLOGÍA.

41. La *osteología* trata de los huesos y de sus anejos.

42. *Hueso* es una pieza dura, blanco-amarillenta, algo elástica, insensible y compuesta principalmente de gelatina, de fosfato y carbonato cálcicos y de algunas otras sales de cal y de magnesia. Le protege al exterior una membrana fibrosa ó *periostio.*

43. Presentan los huesos en su superficie eminencias y depresiones. Las primeras reciben los nombres de *apófisis, líneas, crestas,* etc.; y las segundas los de *fosas, senos, surcos,* etc.

44. Los huesos de forma larga comprenden una parte central cilíndrica ó prismática que es el *cuerpo* ó *diáfisis,* dos extremidades y un conducto ó *canal medular* dentro de la diáfisis, tapizado por la *membrana medular* y lleno de la *médula* que es una sustancia algo mucosa.

45. En los huesos entran dos sustancias, una exterior ó *compacta* y otra interior ó *esponjosa, areolar* ó *reticular.* Esta, en los huesos planos y anchos, se llama *diploe* ó *diploica.*

46. El *esqueleto* ó *neuro-esqueleto* es el conjunto de huesos dispuestos segun sus relaciones naturales.

47. Se divide en *cabeza, tronco* y *extremidades.*

48. La *cabeza* tiene la forma de un esferoide prolongado de delante atrás y aplanado en los lados.

49. Se divide en *cráneo* y *cara.*

50. El *cráneo* es una caja oval que forma las regiones superior y posterior de la cabeza. Se compone de ocho huesos. En la region ántero-superior está el *frontal* ó *coronal* en cuyo espesor tiene dos cavidades ó *senos frontales (fig.* 7, *f)* y en su exterior dos *arcos superciliares;* en los lados y encima se ven los *parietales;* en los lados y abajo los *temporales,* divididos en las tres porciones *escamosa* ó superior, *mastoidea* ó posterior, y *petrea* ó interior, presentando además la apófisis *zigomática* y los dos *conductos auditivos interno* y *externo;* detrás y abajo se halla el *occipital* con dos fosas superiores y dos inferiores en su cara interna y con una abertura elíptica ó sea el *agujero occipital* que ofrece á cada lado una eminencia ó *cóndilo* para unir la cabeza al tronco; en la parte anterior y media se observa el *etmoides;* y en la inferior y media el *esfenoides* con cuatro eminencias denominadas *grandes alas* las dos inferiores y *pequeñas alas* las dos superiores.

El frontal forma la parte del cuerpo que se llama *frente* y el occipital el *occipucio* ó *colodrillo.*

Entre los huesos del cráneo se desarrollan otros huesecillos diminutos é irregulares llamados *vormianos.*

51. La *cara* semeja una especie de pirámide truncada por detrás y constituye las regiones anterior é inferior de la cabeza.

Se divide en *mandíbula superior* y *mandíbula inferior.*

La *mandíbula superior* consta de trece huesos. En la region superior y media se encuentran los dos *maxilares superiores* con ocho cavidades cónicas ó *alveolos* en el borde inferior de cada uno; en las súpero-laterales están los *pómulos* que concurren á formar por detrás las *fosas temporales* y con las apófisis zigomáticas de los temporales á constituir los *arcos zigomáticos;* en la superior y media los *nasales;* siguen luego los *unguis* ó *lagrimales* en la parte anterior é interna de dos cavidades llamadas *órbitas* y constituidas por diferentes huesos de la cara y del cráneo;

en la parte posterior de la cara y debajo de la region media de la base del cráneo se observan los *palatinos*; en las porciones laterales de dos cavidades, que son las *fosas nasales* situadas en medio de la cara, separadas entre sí por un tabique y formadas por varios huesos del cráneo y cara, se ven los *cornetes inferiores;* y por fin verticalmente en medio de las mismas fosas nasales se halla el *vomer*.

La *mandíbula inferior* se divide en *cuerpo* que es horizontal y en *ramas* que son verticales. En el borde superior de aquel hay diez y seis *alveolos;* y estas terminan en un *cóndilo* que une la mandíbula al temporal.

52. En los alveolos entran los *dientes* ó piezas duras algo cónicas. Consta cada uno de tres partes que son la *corona* al exterior, la *raiz* dentro del alveolo, y el *cuello* entre la corona y la raiz. Se componen del *marfil* ó tejido óseo en el centro, del *esmalte* en la corona, y del *cemento*, parecido al tejido óseo, en el cuello y raiz.

53. Se dividen en *incisivos* de corona cuneiforme, *caninos* de corona cónica, y *molares* que la tienen prismática. Llámanse respectivamente *dientes, colmillos* y *muelas*. En cada mandíbula hay cuatro incisivos delante, un canino á cada lado de estos, y cinco molares detrás de cada canino.

54. El número y disposicion de los dientes se indican por tres quebrados que llevan ó no antepuesta la inicial de la clase de aquellos. El numerador expresa los de la mandíbula superior, y el denominador los de la inferior, separándose los dientes de un lado de los del otro por el signo menos. La fórmula dentaria del hombre es I $\frac{4}{4}$, C $\frac{1-1}{1-1}$, M $\frac{5-5}{5-5}$.

A veces no se pone mas que la mitad de la fórmula del modo siguiente I $\frac{2}{2}$, C $\frac{1}{1}$, M $\frac{5}{5}$.

55. El *tronco* es la parte central del cuerpo. Comprende las *vértebras*, las *costillas* y el *esternon*.

56. Las *vértebras* (*fig.* 1) son unos huesos cortos que constan generalmente de *cuerpo* (*e*) en la parte media; de una *apófisis espinosa* (*a*) por detrás; de dos *apófisis transversas* (*d*) dirigidas al exterior; de cuatro *apófisis articulares* (*c*) (dos superiores y dos inferiores) unidas á las respectivas de las otras vértebras; de cuatro *escotaduras* que uniéndose á las de las vértebras superiores é inferiores forman los llamados *agujeros de conjugacion;* y de un *anillo* (*b*) que,

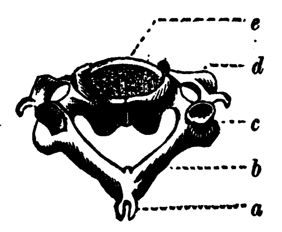


Fig. 1. Cara superior de una vértebra cervical.

junto en série con los demás, forma un canal contínuo que es el *medular* ó *vertebral*.

Las vértebras se dividen en siete *cervicales*, doce *dorsales*, cinco *lumbares*, cinco *sacras* soldadas en un solo hueso, y cuatro *coccígeas* ó *caudales* muy pequeñas. Constituyen respectivamente el *cuello*, el *dorso*, los *lomos*, el *sacro* (*fig.* 4, *d*) y la *cola* ó el *cóccix*.

Las dos primeras vértebras son notables, pues la primera ó *atlas* tiene la forma de un anillo irregular y la segunda ó *axis* es de contorno casi triangular.

La reunion de todas las vértebras forma un eje óseo en la parte posterior y longitudinal del tronco. Es el *espinazo*, *espina dorsal* ó *coluna vertebral* (*fig.* 2, *b*).

57. *El esternon* (*fig.* 2, *e*) es un hueso plano de la region anterior del tronco con una pieza adicional inferior ó sea el *apéndice xifoides*, vulgarmente llamado *paleta* ó *paletilla*.

58. Las *costillas* (*fig.* 2, *a*, *c*) son unos huesos largos y arqueados apoyados en las vértebras. Hay siete pares de *costillas verdaderas* ó *esternales* que terminan inmediatamente en el esternon, cuatro pares de *falsas* ó *abdominales* que rematan en el mismo hueso por el intermedio de una sustancia especial (*fig.* 2, *d*, *f*), y un par de *flotantes* que no se enlazan con él directa ni indirectamente.

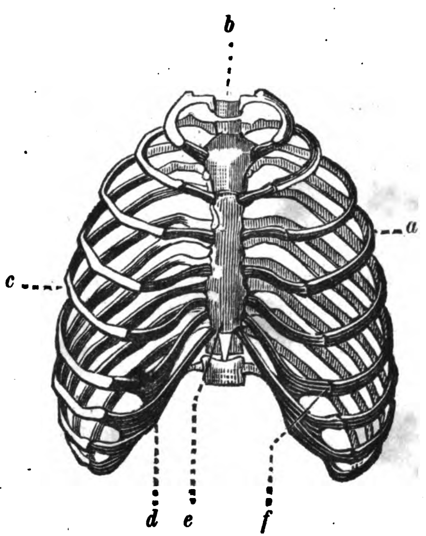


Fig. 2.—Cavidad torácica.

59. Los *miembros* ó *extremidades* son cuatro: dos superiores y dos inferiores.

Los miembros superiores son simétricos entre sí y se dividen en *hombro*, *brazo*, *antebrazo* y *mano*.—El *hombro* se compone de la *clavícula* delante y del *omóplato*, *escápula* ó *espaldilla* detrás.—El *brazo* solo tiene el *húmero*.—El *antebrazo* presenta el *radio* al exterior y el *cúbito* interiormente. Este último lleva en su extremidad superior la apófisis *olécranon*

que engendra el *codo*.—La *mano* (*fig.* 3) se divide en *carpo* (*c*), *metacarpo* (*b*) y *dedos* (*a*): el primero con ocho huesecillos, el segundo con cinco, y cada uno de los dedos con tres denominados *falanges*, menos el pulgar que solo tiene dos.

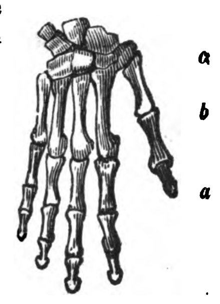


Fig. 3.—Mano derecha vista por su palma.

Los *miembros inferiores* son simétricos entre sí y se dividen en *cadera*, *muslo*, *pierna* y *pié*.—La *cadera* (*fig.* 4) se compone de los dos huesos *iliacos* ó *innominados* divididos, cada uno de ellos y en los primeros años, en tres piezas: una superior ó sea el *íleon* (*c*), otra anterior ó el *púbis* (*a*), y la tercera inferior que es el *ísquion* (*b*). Entre estos huesos, el sacro y el cóccix queda la cavidad denominada *pélvis* ó *bacinete*. —El *muslo* ofrece no mas que el *fémur*. —La *pierna* tiene la *rótula* ó *rodilla* delante y arriba; la *tibia* dentro con una eminencia ó *maleolo* que es el *tobillo interno*; y el *peroné* fuera con otro *maleolo* ó sea el *tobillo externo*. —El *pié* (*fig.* 5) se divide en *tarso*, *metatarso* y *dedos*. El *tarso* (*b*) consta de siete huesos entre los cuales se cuenta el *calcáneo* (*a*) que da orígen al *talon*. La parte superior del tarso viene á constituir el *empeine* del pié. El *metatarso* (*c*) tiene cinco huesos, y los *dedos* (*d*) tres falanges, menos el gordo que solo va con dos.

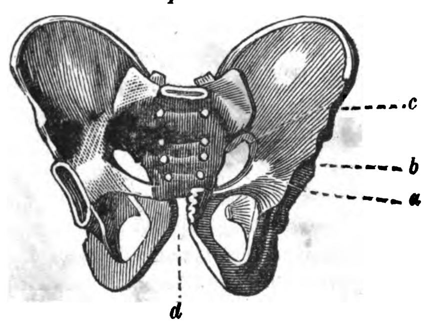


Fig. 4.—Pélvis en general.

60. El neuro-esqueleto determina en los individuos la talla ó estatura. Esta suele ser de poco mas de metro y medio; mayor en los habitantes del norte que en los del mediodía, y mas alta en el hombre que en la mujer. Distínguense en general los patagones y bosquimanos por sus estaturas elevadas], y los lapones y samoyedos por tenerlas bajas.

61. Los huesos están unidos entre sí. *Articulacion* es la union de los huesos unos con otros.

Puede ser *móvil* ó *inmóvil*. La primera se llama *diártrosis* y la segunda *sinártrosis*.

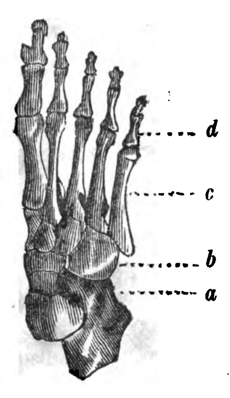


Fig. 5.—Pié derecho visto por encima.

62. Las articulaciones se efectuan, ó inmediatamente como en casi todas las inmóviles, ó mediatamente por *cartílagos, fibro-cartílagos, membranas sinoviales* y *ligamentos*.

Cartílago es una sustancia agrisada, dura, elástica, y sin vestigio de textura ni de organizacion.

Fibro-cartílago es una sustancia que participa por su dureza, elasticidad y estructura de los caracteres del tejido fibroso, y por su densidad y color de los del cartílago.

Membrana sinovial es una membrana que envuelve varias articulaciones y está bañada por la *sinóvia*, líquido trasparente y viscoso.

Ligamento es un órgano fibroso, muy resistente y blanco plateado.

2.°—MIOLOGÍA.

63. La *miología* trata de los músculos y de sus anejos.

64. *Músculo* es un órgano fibroso, rojizo, blando, contráctil y de sensibilidad poco marcada. Se llama vulgarmente *carne*.

65. Se compone en su parte esencial de fibras primitivas reunidas en hacecillos, estos se agrupan en otros haces mayores y así sucesivamente. Una membranita ó *sarcolema* envuelve á cada fibra, otra á cada haz y por fin una general á todo el órgano. Además presentan varios músculos una cubierta mas ó menos completa, membraniforme, fibrosa, de color blanco de perla, dura y resistente que recibe el nombre de *aponeurósis*.

66. En casi todos los músculos se ven dos extremidades que son la *cabeza* y la *cola*, y una parte intermedia que es el *vientre*.

67. Los músculos se insertan en el periostio y en todos los órganos por medio de *aponeurósis* y de *tendones*. *Tendon* es un órgano fibroso, ligamentoso, blanco-nacarado, compacto é inextensible.

68. Los mas de los músculos son simétricos á cada lado de la línea media del cuerpo, y su número total pasa de quinientos. Varios se agrupan en masas de consideracion para formar los *lomos, nalgas, muslos* y *pantorrillas*. Entre ellos es notable el llamado *diafragma*, inserto oblicuamente desde las últimas costillas á las primeras vértebras lumbares. Divide por lo mismo la cavidad del tronco en dos, una superior, pectoral ó torácica que se llama *pecho* ó *torax;* y otra inferior, ventral ó abdominal que es el *vientre* ó *abdómen*. De ahí que los miembros superiores é inferiores se denominen respectivamente *miembros torácicos* y *miembros abdominales*.

II.—APARATO SENSITIVO.

SUMARIO.—69.—Organos del aparato sensitivo.

1.° Sistema nervioso.—70.—Partes del sistema nervioso.—71.—Id. del cerebro-espinal.—72.—Id. del encéfalo.—73.—Cerebro.—74.—Cerebelo.—75.—Protuberancia cerebral.—76.—Médula espinal.—77.—Sustancias del encéfalo.—78.—Sus membranas.—79.—Ganglios.—80.—Nervios y su division.—81.—Sistema nervioso ganglionar.

2.° Organos de los sentidos.—82.—Organos de los sentidos.—83.—Organos del sentido del tacto.—84.—Id. del gusto.—85.—Id. del olfato.—86.—Id. de la audicion.—87.—Id. de la vision.—88.—Globo del ojo.—89.—Partes accesorias del globo del ojo.

69. El *aparato sensitivo* consta del *sistema nervioso* ó *aparato sensitivo-interno,* y de los *órganos de los sentidos* ó *aparato sensitivo externo.*

1.°—SISTEMA NERVIOSO.

70. El *aparato sensitivo interno* ó *neurologia* consta del *sistema nervioso de la vida animal* ó *cerebro-espinal* y del *de la vida orgánica* ó *ganglionar.*

71. El *sistema nervioso cerebro-espinal* (*fig.* 6) comprende dos porciones centrales, que son el *encéfalo* y la *médula espinal*, y otra periférica que son los *nervios.*

72. El *encéfalo* consta del *cerebro, cerebelo* y *protuberancia cerebral.*

73. El *cerebro* ocupa toda la parte superior de la cavidad del cráneo desde la frente al occipucio, y afecta la forma de un ovoide aplanado por debajo. Su superficie está surcada por *circunvoluciones* y *anfractuosidades (j);* su cara superior tiene una cisura profunda que le divide en dos mitades laterales ó *hemisferios* (con una cavidad ó *ventrículo* en cada uno de ellos); y su cara inferior está subdividida en tres *lóbulos* (anterior *(h)*, medio *(i)* y posterior *(l)*).

74. El *cerebelo (c)* ocupa las fosas occipitales inferiores, y su volúmen no llega al tercio del del cerebro. Se divide en dos *hemisferios* y en un *lóbulo medio*, inferior y pequeño. Su superficie va marcada de surcos transversos, poco profundos y paralelos.

75. La *protuberancia cerebral* ó *anular,* por otros nombres *mesocéfalo* ó *puente de Varolio (e, k)* ocupa la parte media de la base del cráneo, entre el cerebro y el cerebelo, con los cuales comunica.

76. La *médula espinal (m)* llena el canal vertebral desde el puente de Varolio á la primera ó segunda vértebra lumbar. Su extremidad superior que llega hasta el agujero occipital se llama, por su forma, *médula oblongada (d).*

77. En la estructura del encéfalo entran dos sustancias, una exterior ó *cortical*, *gris* y esponjosa, y otra *medular* ó *blanca* mas densa. La gris manda ramificaciones por la blanca y da origen en el cerebelo á un ramaje ó sea el *árbol de la vida*.

En la médula espinal se invierte la posicion de esas dos sustancias, pues la blanca forma una capa delgada y superficial ocupando la gris el centro.

78. El encéfalo se halla envuelto por tres membranas ó *meninges* que son la *pia madre*, *aragnoides* y *dura madre*. La primera muy fina se aplica perfectamente á todas las sinuosidades del encéfalo; la segunda es serosa; y la tercera, que es gruesa, adhiere á las paredes del cráneo y penetra en el cerebro por tres repliegues principales, que son la *hoz del cerebro* entre los hemisferios cerebrales, la *hoz del cerebelo* entre los cerebelares, y la *tienda del cerebelo* entre los lóbulos posteriores del cerebro y del cerebelo.

79. Además de las dos porciones centrales del sistema nervioso hay otros centros menores. *Ganglio* es un pequeño centro nervioso.

80. Los *nervios* son cordones de fibras muy tenues, blanco-agrisadas, paralelas entre sí, é indivisas en toda su longitud. Por una de sus extremidades rematan en los órganos y por la otra se continuan con las fibras de los centros nerviosos. Les protege la membrana *neurilema*.

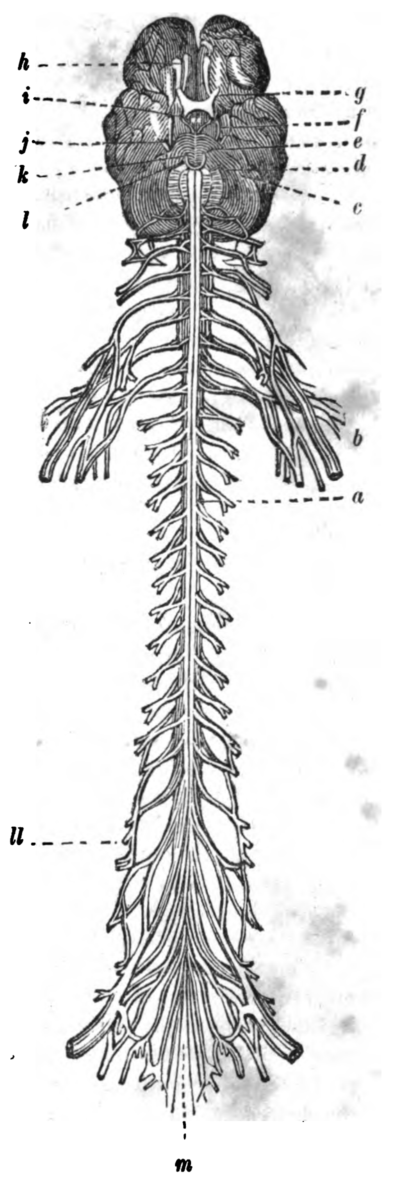


Fig. 6.—Sistema nervioso cerebro-espinal.

Los nervios se entrelazan á menudo formando una especie de red que recibe el nombre de *plexo* (*ll*).

Los nervios son *encefálicos* ó *cerebro-espinales* si salen del encéfalo y de la médula, y *ganglionares* si de los ganglios. Los primeros van á parar á los órganos de la vida animal y los segundos á los de la vegetativa. Los encefálicos se dividen en *craneales (f, g)* que salen, en número de doce pares, del cerebro, protuberancia anular y médula oblongada, y en *vertebrales (b)* que, en número de 31 pares, nacen de la médula. Estos últimos tienen una *raiz anterior* y otra *posterior (a)* que se reunen para pasar por los agujeros de conjugacion, volviéndose luego á dividir.

81. El *sistema ganglionar* ó *gran simpático* comprende una parte central que son los *ganglios* y otra periférica ó los *nervios*.

Los *ganglios* ocupan los lados de la cara anterior de la coluna vertebral, sin que haya ninguno en los miembros.

Los *nervios* son iguales á los del sistema cerebro-espinal, forman algunos plexos, nacen de los ganglios y terminan en los órganos, en los nervios encefálicos ó en otros ganglios.

2.°—ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.

82. El *aparato sensitivo externo* se compone de los cinco órganos de los sentidos y de sus dependencias.

83. El órgano del *tacto* es la *piel* con sus apéndices los *pelos* y las *uñas*.

La *piel* es una membrana que envuelve todo el cuerpo y que se repliega en su interior. Se compone de varias capas que son el *corion* ó *dermis* en su parte mas interna; la *red mucosa* que contiene el *pigmento* ó materia colorante; y el *epidermis* endurecido al aire libre, pero blando y poco distinto en la piel del interior del cuerpo.

Los *pelos* son órganos filiformes é insensibles. Constan de la parte saliente y libre que es el *tallo* y de un órgano secretor, *bulbo* ó *raiz*.

Las *uñas* son láminas duras y semi-trasparentes que cubren la region dorsal de la última falanje. La parte carnosa opuesta á la uña es el *pulpejo*. La uña consta de la *raiz* alojada en un surco del dermis, y del *cuerpo* en cuya cara convexa se ve una mancha blanca y semilunar llamada *lúnula*. Unos admiten que proceden de láminas epidérmicas superpuestas, y otros de producciones pilosas aglutinadas.

84. El órgano del *gusto* es la *lengua* que tiene por accesorios las demás partes de la boca.

La *lengua (fig. 14, f)* es un órgano musculoso, largo, aplanado y con varias eminencias ó papilas en su dorso. La mucosa que la envuelve, forma debajo y cerca de la punta un repliegue ó *frenillo*.

85. Los órganos del *olfato* son la *nariz* y las *fosas nasales.*

La *nariz* (*fig.* 7) es una pirámide triangular y vertical situada en mitad de la cara. Presenta dos aberturas ó *ventanas nasales (a)*, un tabique medio y dos paredes externas ó *alas de la nariz.*

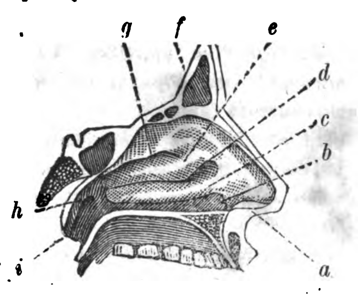


Fig. 7.—Fosas nasales.

Las *fosas nasales* son dos cavidades que se abren al exterior por las ventanas de la nariz y al interior por otros dos orificios (*h*). En cada una de ellas hay tres láminas encorvadas sobre sí mismas llamadas *cornetes* (*c, e, g*) y separadas entre sí por surcos ó *meatos (b, d)*. Tapízalas la membrana *pituitaria*, bañada por el líquido viscoso *mucus nasal.*

86. El órgano de la *audicion* es el *oido* alojado en el temporal y dividido en *externo*, *medio* é *interno.*

El *oido externo* ú *oreja* abraza el *pabellon de la oreja* y el *conducto auditivo.*—El *pabellon de la oreja* es una lámina fibro-cartilaginosa, oval, irregular, en cuyo fondo está una cavidad ó *concha.* En su borde inferior lleva un apéndice blando que es el *lóbulo* ó *pulpejo.*—El *conducto auditivo externo* va desde el fondo de la concha hasta el oido medio, y le tapiza la piel que forma un saco cerrado por dentro y bañado por el *cerúmen*, materia amarilla y amarga.

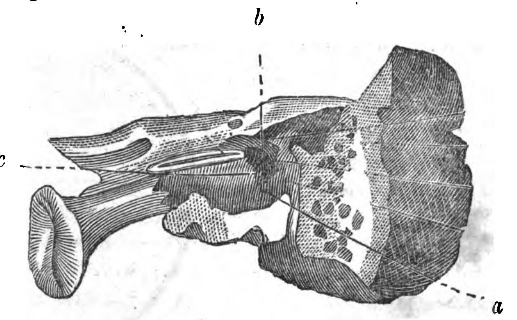


Fig. 8.—Pared interna de la caja del tímpano.

El *oido medio* ó *tímpano* (*fig.* 8 y 9) consta de la *caja del tímpano* y de sus partes accesorias. La *caja del tímpano* es irregular y está separada del conducto auditivo por la *membrana del tímpano* (*d*). En frente de esta hay dos aberturas que son las *ventanas oval* (*b* y *fig.* 10, *c*) y *redonda* (*a* y *fig.* 10, *e*) cerradas tambien por una membrana. En la cara interior se ve la abertura de un canal largo, la *trompa de Eustaquio* (*c*), que se abre (*fig.* 7, *i*) detrás de las fosas nasales. Por último dentro de la caja hay una cadena de cuatro huesecillos, nombrados *martillo*, *yunque*, *lenticular* y *estribo* (*fig.* 9, *f, g, h, j*),

que va del tímpano á la ventana oval. En esta se apoya el estribo y en aquel el martillo. Varios músculos pequeños la ponen en movimiento (*e, i*).

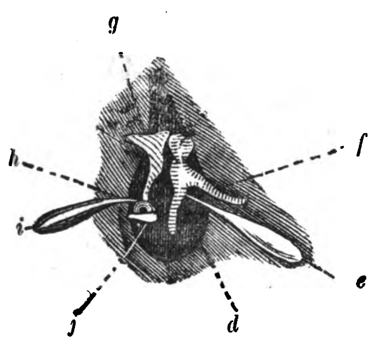


Fig. 9.—Tímpano y cadena de huesecillos.

El *oido interno* ó *laberinto* (*fig.* 10) cuenta el *vestíbulo*, el *caracol* y los *canales semicirculares*. — El *vestíbulo* (*b*) es una cavidad algo esferoidal en medio del laberinto. Comunica con la caja por la ventana oval (*c*).—El *caracol* (*d*) es un órgano espiriforme que comunica con el vestíbulo, y además con la caja por la ventana redonda (*e*).—Los *canales semicirculares* (*a*), en número de tres, se abren en el vestíbulo.—El oido interno está lleno de un líquido acuoso ó *linfa de Cotunni* en la cual flotan los filetes del nervio acústico que penetra en el laberinto por el conducto auditivo interno.

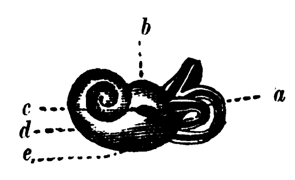


Fig. 10.—Oido interno.

87. El órgano de la *vision* es el *ojo* con sus accesorios.

88. El *ojo* (fig. 11) es una esfera algo irregular, alojada en la órbita. Su cubierta exterior ó *córnea* se divide en una parte posterior y lateral, opaca y blanca, que es la *córnea opaca* ó *esclerótica* (*j*); y otra anterior, trasparente y en forma de casquete circular que recibe el nombre de *córnea* simplemente ó de *córnea trasparente* (*g*). Detrás de esta hay un tabique, el *iris* (*f*), membranoso, transverso y vertical, con un ori-

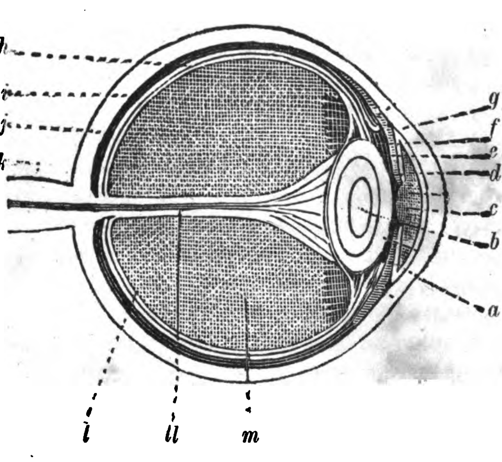


Fig. 11.—Corte vertical del ojo.

ficio circular en el centro, que es la *pupila*. Tiene esta á su alrededor fibras radiantes que al contraerse sirven para dilatarla, y otras circulares que la angostan cuando tambien se contraen. El espacio comprendido entre la córnea y el iris se llama *cámara anterior* (*d*), y la cavidad que queda detrás *cámara posterior* (*e*). Estas dos cámaras comunican entre sí por medio de la pupila y están llenas de un líquido claro y trasparente que es el *humor ácueo* (*c*). Sigue á continuacion, casi inmediatamente detrás de la pupila y limitando el humor ácueo, el *cristalino* (*b*), lente trasparente, compuesta de capas concéntricas y envuelta por la membrana diáfana llamada *cápsula del cristalino* (*a*). Viene después de este una masa gelatinosa ó sea el *humor vítreo* (*m*) que ocupa las tres cuartas partes del globo del ojo y que está envuelto por la membrana *hialoides* (*l*) que forma un canal (*ll*). A continuacion vienen la *retina* (*h*), membrana trasparente que segun unos es simple expansion del nervio óptico (*k*), y que segun otros es de distinta naturaleza; y la *coroides* (*i*), membranas negruzca y vascular.

89. Las partes accesorias del globo del ojo son, además de las órbitas y de los músculos que le mueven, las *cejas* y los *párpados*.

Las *cejas* son dos eminencias transversales correspondientes á los arcos superciliares y cubiertas de pelos.

Los *párpados* son dos velos membranosos, arrugados transversalmente y divididos en superior é inferior, que cubren por delante el globo del ojo y están sostenidos por los cartílagos *tarsos*. Tapiza su cara interna la *conjuntiva*, mucosa que se refleja sobre la córnea con la cual se confunde. El borde libre de los párpados sostiene una fila de pelos ó *pestañas*.

III.—APARATO VOCAL.

SUMARIO.—90.—Organo del aparato vocal.

90. El *aparato vocal* solo comprende como órgano especial la *laringe*.

La *laringe* (*fig*. 12, 13, 14, *b*, y 17, *f*) es un tubo ancho, corto, situado en la parte anterior y superior del cuello y suspendido de un hueso parabólico llamado *hioides* (*fig*. 12, *a*, y 16, *e*) flotante entre músculos. En la composicion de sus paredes entran cuatro cartílagos que son el *tiroides* (*fig*. 12, *c*, y 16, *d*), el *cricoides* (*fig*. 12, *d*, y 16, *c*) y los dos *aritenoides* (*fig*. 13, *f*). En su cara anterior se destaca una eminencia del *tiroides* ó sea la *nuez de Adan* ó *de la garganta*. Tapiza las paredes interiores una mucosa que forma varios repliegues. Dos de ellos latera-

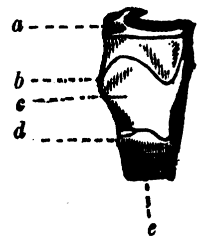


Fig. 12.—Laringe vista de perfil.

les y horizontales se llaman *ligamentos superiores de la glotis*, y otros dos paralelos á los anteriores se denominan *ligamentos inferiores de la glotis* ó *cuerdas vocales* (*fig.* 14, *c*). Estas se hallan separadas de aquellos por dos depresiones laterales que son los *ventrículos* de la laringe (*fig.* 12, *e*, y 14, *d*); y además entre los ligamentos superior é inferior de cada lado y los del opuesto queda un espacio ó abertura oblonga que es la *glotis*. Por último, se observa en la laringe una lengüeta fibro-cartilaginosa ó sea la *epiglotis*, en la parte superior y anterior de dicho órgano y fija debajo de la raiz de la lengua (*fig.* 13, *g*, y 14, *k*).

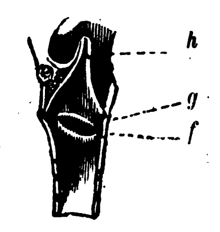


Fig. 13.—Corte vertical de la laringe.

IV.—APARATO DIGESTIVO.

SUMARIO.—91.—Organos del aparato digestivo.—92.—Boca.—93.—Faringe.—94.—Esófago.—95.— Estómago.—96.—Intestinos.—97.— Peritoneo.—98.—Vísceras ó entrañas.

91. El *aparato digestivo* comprende la *boca*, la *faringe*, el *esófago*, el *estómago*, los *intestinos* y el *peritoneo*.

92. La *boca* (*fig.* 14) es una cavidad situada entre las dos mandíbulas, debajo de las fosas nasales y delante de la faringe. Se compone, además de la lengua y de los dientes, de los *labios*, *velo del paladar*, *mejillas* ó *carrillos* y *paladar*.

Los *labios* son dos velos movibles, uno superior y otro inferior. La entrada se llama *abertura anterior de la boca*.

El *velo del paladar* (*i*) es un tabique móvil y cuadrilateral que separa la boca de la faringe y está fijo en la bóveda palatina. Su borde inferior y libre presenta en su punto medio un apéndice cónico llamado *úvula* ó *campanilla*, y en sus extremidades dos prolongaciones que son los *pilares del velo del paladar*.

Las *mejillas* son dos capas musculosas que forman las paredes laterales de la boca.

El *paladar* (*g*) es una bóveda formada por los huesos maxilares superiores y por los palatinos protegidos por una mucosa que se continua con las *encías* constituidas por un tejido rojizo que cubre los arcos alveolares.

93. La *faringe* (*fig.* 14, *l*) es un canal músculo-membranoso situado detrás de la boca y laringe. Forma la *cámara posterior de la boca*,

en la cual se abren las fosas nasales, trompas de Eustaquio (*h*) y laringe.

94. El *esófago* (*fig.* 14, *l*) es un canal músculo-membranoso contínuo con la faringe y extendido hasta el estómago.

95. El *estómago* (*fig.* 15) es un saco músculo-membranoso, transversal, a'go oblicuo hácia la derecha y situado en la parte superior del abdómen. En su extremidad izquierda tiene la abertura *cardias* (*b*) que recibe el esófago (*a*), y en la derecha la abertura *píloro* (*c*).

Báñale el *jugo gástrico* que es un líquido algo amarillento, trasparente, de olor especial y de reaccion muy ácida.

96. El *intestino* es un tubo contorneado sobre sí mismo y alojado en el abdómen.

Se divide en *delgado* y *grueso*.

El *delgado* principia en el píloro, vale como cosa de las tres cuartas partes de la longitud total y se subdivide en *duodeno* (*fig.* 15, *h*), *yeyuno* é *ileon*.

El *grueso* viene á continuacion del delgado del cual le separa la válvula *íleo-cecal* ó *de Bauhin*; y se subdivide en *ciego*, *colon* y *recto*. Este último remata en un orificio, que es

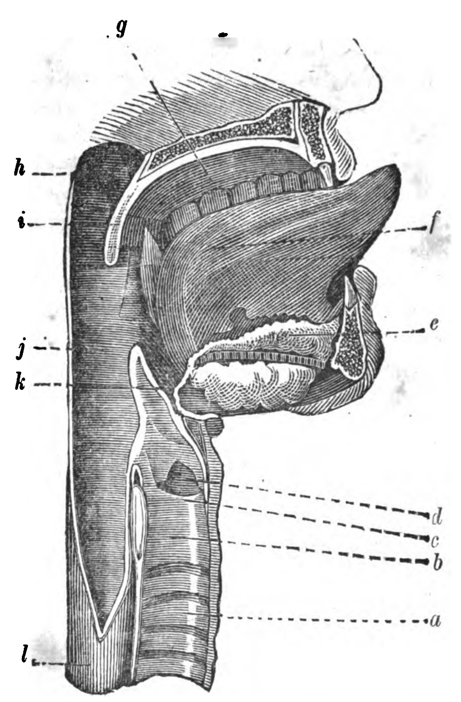


Fig. 14.—Corte vertical del lado izquierdo de la boca, faringe y laringe.

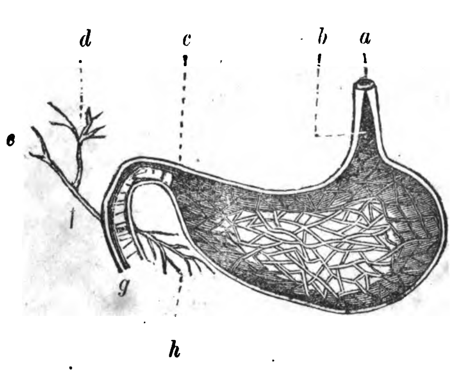


Fig. 15.—Corte vertical en que se ve la cavidad del estómago, esófago y duodeno.

el *ano,* cerrado por un *esfinter* ó círculo de fibras musculares naturalmente contraidas.

Humedece los intestinos el *jugo intestinal* que carece de color, es glutinoso y está dotado de reaccion alcalina.

97. El *peritoneo* es una serosa delgada, trasparente, que tapiza las paredes del abdómen y cubre muchos de los órganos que este encierra. Se le divide en tres zonas que son superior ó *epigástrica,* media ó *umbilical,* é inferior ó *hipogástrica.* Cada una de estas se subdivide en tres. Las medias se llaman respectivamente *epigastrio* ó *boca del estómago, ombligo* é *hipogastrio,* y las laterales *hipocondrios, costados* y *fosas iliacas.*

La porcion epigástrica forma entre otros repliegues uno que toma la denominacion de *epiploon, omento* ó *redaño.*

98. Estos órganos y los demás de las funciones de nutricion suelen recibir el nombre de *vísceras* ó *entrañas.*

V.—APARATO RESPIRATORIO.

SUMARIO.—99.—Organos del aparato respiratorio.—100.—Tráquea-arteria.—101.—Bronquios.—102.—Pulmones.

99. El aparato respiratorio se compone de la *tráquea-arteria,* los *bronquios* y los *pulmones.*

100. La *tráquea-arteria* (*fig.* 14, *a*, 16, *b*, y 17, *e*) es un tubo de anillos fibro-cartilaginosos (continuacion de la laringe), que baja hasta la segunda ó tercera vértebra dorsal.

101. Los *bronquios* (*fig.* 16, *a*, *f*) son dos ramificaciones casi en ángulo recto de la tráquea-arteria, sostenidas tambien por anillos fibro-cartilaginosos.

102. Los *pulmones, bofes* ó *livianos* (*fig.* 17, *b*, *i*)

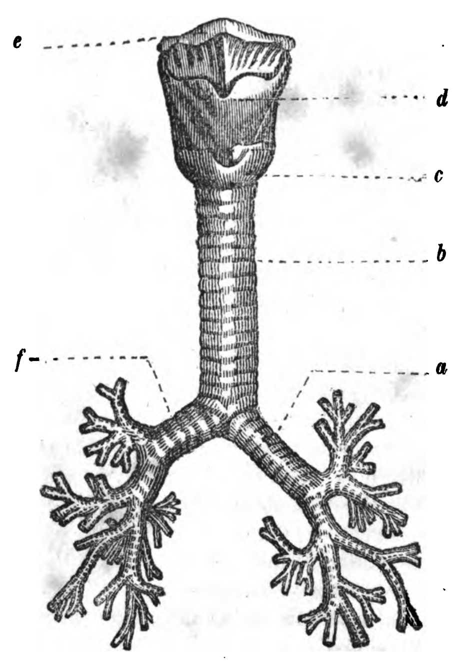


Fig. 16.—Laringe, tráquea-arteria y bronquios vistos por delante.

son dos masas algo cónicas con la base vuelta hácia abajo y dispuestas á derecha é izquierda del torax. Cúbrenlos las *pleuras*, serosas que al propio tiempo tapizan la cavidad torácica. Los bronquios penetran en su pulmon respectivo á la altura de la cuarta vértebra dorsal, y en seguida van dividiéndose en ramos cada vez mas tenues. Además de estas ramificaciones contribuyen á formar el parenquima de los pulmones multitud de lóbulos sumamente pequeños unidos entre sí por tejido celular y que van agrupándose en otros mas y mas voluminosos.

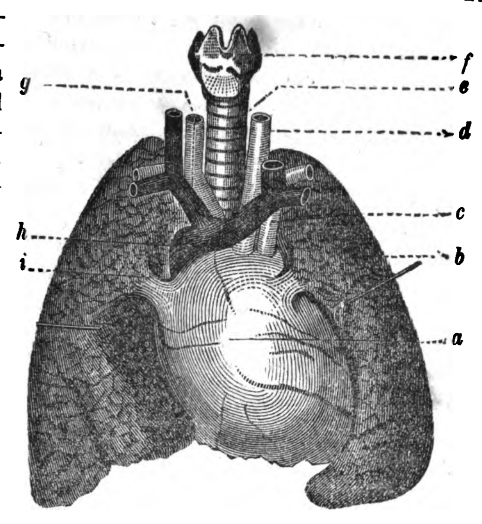


Fig. 17.—Laringe, tráquea-arteria, pericardio y pulmones vistos por delante.

VI.—APARATO CIRCULATORIO.

SUMARIO.—103.—Organos del aparato circulatorio. — 104. — Corazon —105.— Sistema vascular.— 106.—Su division.—107. — Sistema arterial. — 108.—Sistema venoso. —109. — Sangre. — 110. — Sistema linfático.—111.—Linfa.

103. El *aparato circulatorio* consta del *corazon* y del *sistema vascular*.

104. El *corazon* (*fig*. 18) es un órgano musculoso, algo cónico, con el vértice ó punta hácia abajo, adelante y un poco á la izquierda. Ocupa parte de la region pectoral izquierda. Pre-

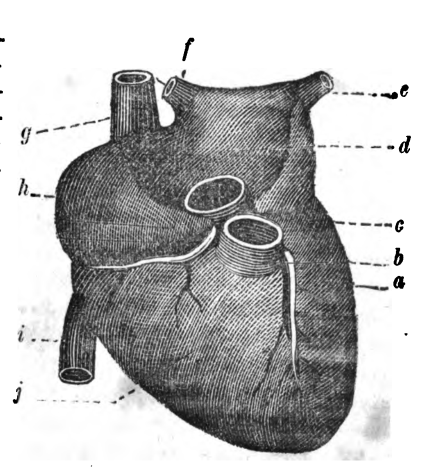


Fig. 18.—Corazon visto por delante.

senta cuatro cavidades laterales : dos superiores pequeñas que son las *aurículas* (*d, h*); y dos inferiores mayores situadas en todo el espesor del órgano que son los *ventrículos* (*a, j*). Cada ventrículo comunica con su aurícula correspondiente por un orificio *aurículo-ventricular* cerrado por una válvula que se abre de arriba abajo. La del lado derecho es la *trigloquina* ó *tricúspide*, y la del izquierdo la *mitral*. El corazon se halla dentro de un saco ó *pericardio* constituido por dos membranas (*fig.* 17, *a*).

105. El *sistema vascular* es un conjunto de tubos membranosos llamados *vasos*, y de forma arborizada siendo tan tenues las últimas ramificaciones que se les ha impuesto la denominacion de *capilares*. Comunican entre sí y su union se llama *anastómosis*.

106. El *sistema vascular* se divide en *arterial*, *venoso* y *linfático*.

107. El *sistema arterial* es el conjunto de *arterias* ó vasos que salen de los ventrículos y en sucesivas divisiones se reducen á capilares para penetrar en todos los órganos (*fig.* 17, *c*, *d*, *g*). De las tres membranas que las componen es notable la media por su gran elasticidad. La arteria que sale del ventrículo derecho es la *pulmonar* (*fig.* 18, *b*) y se divide en dos ramas una para cada pulmon. El tronco arterial que sale del ventrículo izquierdo toma el nombre de *aorta* (*fig.* 18, *c*), sube primero algun tanto formando la *aorta ascendente*, á poco se encorva para constituir el *cayado de la aorta*, y por fin baja y origina la *aorta descendente*. La aorta es el tronco comun de casi todas las demás arterias que reciben nombres especiales.

108. El *sistema venoso* es el conjunto de *venas* ó vasos que, principiando por ser capilares en el interior de los órganos, rematan ya formando gruesos troncos en la aurícula. Sus membranas no son elásticas. Las dos venas que terminan en la aurícula derecha reciben los nombres de *cava superior* ó *torácica* (*fig.* 17, *h*, y 18, *g*) y *cava inferior* ó *abdominal* (*fig.* 18, *i*). La cava superior debe su formacion á las dos venas *subclavias* (*fig.* 17, *h*) procedentes de la reunion de los vasos venosos que bajan de la cabeza, torax y miembros superiores. Engendran la cava inferior los capilares provinientes del abdómen y extremidades inferiores. Los capilares venosos del pulmon van á formar cuatro troncos, las *venas pulmonares* (*fig.* 18, *e*, *f*), que al fin abocan á la aurícula izquierda. Los capilares venosos comunican con los arteriales.

109. El corazon y los sistemas arterial y venoso contienen la *sangre*. La *sangre* es un líquido viscoso, un tanto salado, de olor especial y rojo encendido en los vasos que nacen del ventrículo izquierdo y en los que rematan en la aurícula del mismo lado; pero rojo oscuro en los que principian en el ventrículo derecho y terminan en la aurícula tambien derecha. Esas dos especies de sangre se llaman respectivamente *roja* ó *arte-*

rial por mas que las arterias pulmonares lleven sangre oscura; *negra*, *azul* ó *venosa* aun cuando las venas pulmonares conduzcan sangre roja.

La sangre consta del *suero*, líquido casi sin color, y de *glóbulos sanguíneos* rojos y esferoidales.

110. El *sistema linfático* ofrece los *vasos linfáticos* y los *ganglios linfáticos*.

Los *vasos linfáticos* son tubos constituidos por dos membranas y que principian por radículas tenues en los órganos terminando por muchos troncos en el sistema venoso. Entre estos troncos es notable por su volúmen el *canal torácico* que se abre en la vena subclavia izquierda.

Los *ganglios linfáticos* son masas ovoideas que deben su orígen al entrecruzamiento de vasos linfáticos y sanguíneos y de filetes nerviosos.

111. Dentro del sistema linfático corre la *linfa*. Es un líquido claro, viscoso y alcalino, que los vasos linfáticos recogen de todos los órganos.

VII.—APARATO SECRETORIO.

SUMARIO.—112.—Organos del aparato secretorio.—113.—Criptas.—114.—Folículos.—115.—Líquidos de las criptas y folículos.—116.—Glándulas.—117.—Glándulas principales.—118.—Glándulas lagrimales.—119.—Id. salivales.—120.—Id. de Meibomio.—121.—Páncreas.—122.—Hígado.—123.—Bazo.—124.—Riñones.—125.—Glándulas seminales.—126.—Id. mamarias.

7. 112. El *aparato secretorio* consta de *criptas, folículos* y *glándulas*, cuyo carácter comun es la elaboracion de flúidos especiales.

113. Las *criptas* son lijeras depresiones ó simples fosetas en las superficies de varias membranas.

114. Los *folículos* son tubos tenues separados ó agrupados entre sí.

115. Las criptas y folículos son los encargados de segregar el cerúmen, jugos gástrico é intestinal, mucus, serosidades, médula de los huesos, etc. Tambien segregan el *sudor* que es un líquido salado, sin color, y de olor variable.

116. Las *glándulas* son unos órganos compuestos de una túnica exterior, de un parenquima variable en cada una, y de canales excretores que de radículas muy finas pasan á troncos sucesivamente mas gruesos.

117. Las glándulas principales son las *lagrimales, salivales, de Meibomio, páncreas, hígado, bazo, riñones, seminales* y *mamarias*.

118. La *glándula lagrimal* se compone de granulaciones blanco-rojizas, se halla situada en la parte superior y anterior de la órbita en una depresion del frontal, y vierte en el párpado superior un líquido trasparente cuyas gotas son las lágrimas. Este líquido, después de bañar la conjuntiva, llega á los *puntos lagrimales* ú orificios de los *conductos lagrima-*

les, divididos en superior é inferior segun el párpado á que pertenecen. Ambos conductos van á abrirse en el *saco lagrimal* contínuo con el *canal nasal* que es óseo y remata en las fosas nasales.

119. Las *glándulas salivales* (*fig.* 14, *e*) se componen de granulaciones blanco-agrisadas. Hay tres á cada lado á saber: la *parótida,* la *submaxilar* y la *sublingual.* La primera está entre la mandíbula inferior y el conducto auditivo externo; la segunda debajo de la mandíbula inferior; y la tercera debajo de la region anterior de la lengua.

Segregan la *saliva,* líquido viscoso, alcalino, y en cuya composicion entra como principio particular la ptialina.

120. Las *glándulas de Meibomio* son cuerpecitos redondos situados entre los tarsos y la conjuntiva.

El humor segregado constituye después de seco las *lagañas.*

121. El *páncreas* se compone de granulaciones y lóbulos blanco-agrisados, ocupa la parte posterior de la region epigástrica, y su canal (*fig.* 15, *h*) va al duodeno.

Da el *jugo pancreático*, líquido sin color, viscoso y alcalino.

122. El *hígado* (*fig.* 19) es una glándula voluminosa de tejido pardusco y granuloso, aunque bastante homogéneo. Se halla fijo en el hipocondrio derecho y en la parte derecha del epigastrio. Consta de tres lóbulos, uno *derecho* ó *grande* (*d*), otro *izquierdo* ó *medio* (*a*) y otro *inferior* ó *pequeño* (*f*). Debajo del derecho se ve la *vejiguilla de la hiel* (*c*) llena de *bilis* que es un líquido verde amarillento, nauseabundo y amargo. El canal excretor del hígado se llama *hepático* (*fig.* 15, *d*, y 19, *b*), el de la vejiga de la hiel *cístico* (*fig.* 15, *e*, y 19, *e*) y ambos reunidos en uno solo, el *coledoco* (*fig.* 15, *f*, y 19, *g*), rematan en el duodeno (*fig.* 15, *g*).

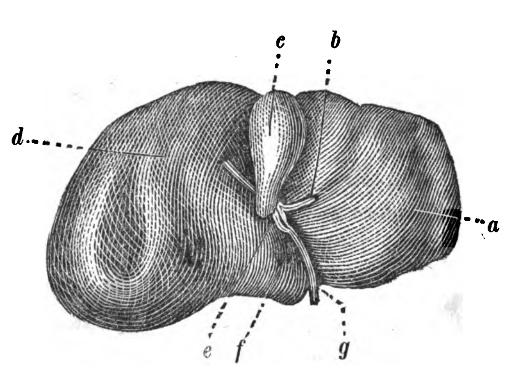


Fig. 19.—Cara inferior del hígado.

123. El *bazo* es una glándula de tejido esponjoso y rojo cárdeno que ocupa el hipocondrio izquierdo. Contiene un líquido especial.

124. Los *riñones* (*fig.* 20) son dos glándulas en forma de habichuela, rojo parduscas, y situadas al nivel de las últimas vértebras dorsales y primeras lumbares. Su parenquima consta de una sustancia leonada ó

pardusca, que forma una capa superficial internándose por medio de ramificaciones. Es la *cortical* (*c*). Hay además otra sustancia rojo-pálida, la *tubulosa* (*d*), con muchos canales convergentes hácia otros membranosos ó sean los *cálices* (*e*). Estos abocan al depósito membranoso *pélvis* ó *bacinete* (*b*), del cual se destaca un canal ó *uréter* (*a*) que va á la *vejiga de la orina*. Esta es un depósito membranoso de la parte anterior de la pélvis ósea. Se adelgaza en su parte inferior para formar el *cuello de la vejiga* que se extiende luego en un canal hasta el exterior con el nombre de *uretra*.

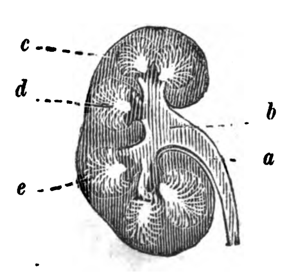


Fig. 20.—Riñon partido por mitad.

El líquido que los riñones elaboran es la *orina*, amarillenta y ácida.

125. Las *glándulas seminales* son de parenquima compuesto de filamentos entrelazados y replegados de mil modos distintos que reciben el nombre de *vasos* ó *conductos seminíferos*. Estos se reunen al fin en un solo conducto ó *canal deferente,* que entra en el abdómen y emite dos prolongaciones cortas que se dirigen á dos depósitos ó *vesículas seminales*. A partir de esa ramificacion sigue con el nombre de *conducto eyaculador* hasta terminar en la uretra, que se prolonga al exterior con el nombre de *pene*.

El líquido segregado ó *semen* es gris, alcalino, con corpúsculos móviles ó animálculos espermáticos.

126. Las *glándulas mamarias* situadas en el pecho debajo de una capa de parenquima especial, constan de los *vasos galactóforos* ó *lactíferos* que terminan en el vértice ó *pezon* del órgano.

El liquido elaborado es la *leche*, compuesta principalmente de *crema* (sustancia crasa), *caseum* ó *manteca,* y *azúcar de leche*.

VIII.—APARATO GENITAL.

SUMARIO.—127.—Aparato genital.

127. El aparato genital se divide en *aparato genital masculino* y *femenino*.

El *masculino* consta de las glándulas seminales y sus anejos.

El *femenino* comprende esencialmente los *ovarios* y el *útero*.—Los *ovarios* son dos masas ovoideas que contienen en su interior varias vejiguillas ó huevecillos.—El *útero* ó la *matriz* es una cavidad de tejido propio situada en medio de la pélvis entre la vejiga y el recto. Comunica con los ovarios por medio de dos conductos nombrados *trompas uterinas* ó *de Falopio*, y con el exterior por otro que es la *vagina*.

PARTE SEGUNDA.

FISIOLOGÍA ZOOLÓGICA.

SUMARIO.—128.—Fisiología zoológica.—129.—Su division.

128. La FISIOLOGÍA ZOOLÓGICA trata de las funciones que desempeñan los órganos de los animales.

El hombre servirá de tipo para la descripcion de las funciones.

129. Se divide en tres partes correspondientes á las funciones de relacion, nutricion y reproduccion, que comprenden las de los ocho aparatos estudiados en la anatomía.

1.—FUNCIONES DEL APARATO MOTOR.

SUMARIO.—130.—Funciones del aparato motor.—131.—Id. de los huesos y sus anejos.—132.—Id. de los músculos.—133.—Division de los movimientos.—134.—Movimientos simples.—135.—Id. compuestos.—136.—Estacion y locomocion.—137.—Estaciones principales.—138.—Estacion bípeda.—139.—Su naturalidad.—140.—Estacion sentada.—141.—Id. tendida.—142.—Locomociones principales.—143.—Marcha.—144.—Salto.—145.—Carrera.

130. Las funciones del aparato motor corresponden unas á los huesos y otras á los músculos.

131. Los huesos se limitan á representar el papel de palancas, á sostener los demás órganos, y á determinar la configuracion general del cuerpo.

El periostio regulariza el movimiento nutritivo de los huesos.

Los cartílagos, fibro-cartílagos, ligamentos y membranas sinoviales facilitan los movimientos de los huesos.

132. Los músculos ponen en movimiento los huesos ó les mantienen en equilibrio. Deben esa facultad á la *contractilidad* ó propiedad que posee la fibra carnosa de doblarse en zig-zag.

Segun sean los movimientos que determinan así se llaman *depresores, elevadores, extensores, flexores, rotatorios,* etc.

133. Los movimientos se dividen en *simples* y *compuestos.*

134. Los *movimientos simples* son los que resultan de la accion de un solo músculo.—Raras veces un músculo obra aisladamente, pues para esto se requiere un punto fijo, y como casi todas las piezas del esqueleto son móviles, solo puede obtenerse dicho punto fijo mediante la cooperacion de otros músculos.

135. Los *movimientos compuestos* son los que resultan de la accion simultánea de muchos músculos. Esa multiplicidad de músculos tiene el doble objeto de aumentar la fuerza y la variedad de los movimientos. Si obran en un mismo sentido se llaman *congéneres*; si en sentidos opuestos *antagonistas*; y si en direcciones mas ó menos divergentes *asociados.*

136. Si los músculos tienden á mantener quietos los huesos, dan orígen á la *estacion*, y si los ponen en movimiento á la *locomocion.*

137. Las estaciones, actitudes ó posiciones permanentes principales son la *bípeda*, la *sentada* y la *tendida.*

138. La *estacion bípeda* es aquella en la cual el hombre se apoya sobre los dos piés. La cabeza representa una palanca de primer género con el brazo mayor dirigido hácia delante por lo que se inclina en este sentido, pero los músculos de la parte posterior del cuello la retienen en equilibrio. Los brazos, las vísceras y la cabeza arrastran hácia delante el tronco, mas la solidez del espinazo y sus músculos contrabalancean esta tendencia. Cada vértebra representa una palanca de primer género, mientras que el espinazo lo es de tercero y trasmite el peso á la pélvis apoyada en las extremidades de los fémures. Estos lo trasmiten á las tibias, cuyas articulaciones, aunque muy estrechas, se hallan sin embargo compensadas por la robustez de los músculos que funcionan tambien sobre una palanca de tercer género. El peso va á gravitar luego sobre la articulacion de la tibia con el tarso, y como es muy móvil y estrecha, el cuerpo se inclinaria de nuevo hácia delante á no ser por los músculos de la pantorrilla. Por último, el pié, ancho y sólido, trasmite al suelo todo el peso del cuerpo.

Para el equilibrio en la estacion bípeda se requiere que la vertical pase por su centro de gravedad y termine dentro de la base de sustentacion.

139. La estacion bípeda es eminentemente natural. Pruébanlo el peso de la cabeza; la debilidad de los músculos y ligamentos que han de sostenerla; la direccion de la cara, ojos y nariz ; la situacion de la boca que dejaria caer los alimentos; la anchura del pecho; la disposicion de las articulaciones de los miembros; el gran desarrollo de la pantorrilla; la rigidez de las articulaciones de los piés; etc., etc.

140. La *estacion sentada* es aquella en que el hombre se apoya sobre los isquiones y muslos. Es muy sólida, y apenas entran en juego mas que los músculos cervicales y dorsales.

141. La *estacion tendida* es aquella en que el cuerpo se encuentra abandonado á su propio peso. Si se efectua sobre el vientre se llama *pronacion*, si sobre el dorso *supinacion*, y si sobre un lado *decúbito lateral* derecho ó izquierdo.

142. Las locomociones son parciales ó totales. Entre estas últimas son de interés la *marcha*, el *salto* y la *carrera*.

143. La *marcha* es una locomocion compuesta de una serie de movimientos (ó *pasos*) en los cuales cada miembro abdominal deja alternativamente un espacio entre él y el opuesto. Mientras uno de ellos sirve de base de sustentacion, el otro lleva el cuerpo adelante. Los brazos se mueven á la par en sentido inverso.

En la subida el miembro que avanza arrastra el cuerpo en sentido contrario á la gravedad, por cuyo motivo es preciso poner en accion los músculos anteriores del muslo é inclinar el cuerpo hácia delante lo cual hace que los músculos pectorales opriman los pulmones y vuelvan fatigosa la respiracion.

En el descenso, como se efectua en la direccion de la gravedad y el cuerpo tiende á caer hácia delante, se requiere la accion contínua de los músculos posteriores del cuerpo, lo cual es muy penoso.

144. El *salto* es una locomocion que consiste en la proyeccion del cuerpo en el aire por la simple potencia de los músculos. Si al mismo tiempo se inclina el cuerpo en un sentido describe una curva que le traslada á distancia.

145. La *carrera* es una locomocion que consiste en una serie de proyecciones efectuadas sucesivamente por ambas extremidades inferiores. No es marcha ni salto, aunque participa de ambos.

II.—FUNCIONES DEL APARATO SENSITIVO.

146. Las funciones del aparato sensitivo corresponden unas al *aparato sensitivo interno* y otras al *externo*.

1.°—FUNCIONES DEL SISTEMA NERVIOSO.

147. El sistema nervioso preside y ejerce influencia suma en las funciones de todos los órganos, y además está encargado de desempeñar exclusivamente las que se refieren á la voluntad, sensibilidad é inteligencia.

148. Los hemisferios cerebrales son el asiento de la voluntad, pues basta su ablacion para que cese todo acto volitivo.

La actividad espontánea que obra en sentido de la conservacion ó propagacion del ser se llama *instinto*. Este es innato, precede á veces al desarrollo de los órganos, varia segun los seres, se trasmite de generacion en generacion y es perfecto desde su orígen.

149. Los fenómenos de sensibilidad llamados sensaciones se efectuan impresionando al cuerpo un objeto, trasmitiendo los nervios la impresion y siendo esta recibida en el cerebro. Los nervios que trasmiten las sensaciones son los craneales y los espinales que proceden de las raices posteriores.

150. Variadas son las sensaciones, pero entre ellas es notable el *sueño* que advierte la necesidad de suspender las funciones cerebrales á fin de recobrar las fuerzas perdidas. Durante el sueño suelen presentarse los *ensueños*, es decir, unos trabajos del cerebro por los cuales se determinan operaciones intelectuales mas ó menos extravagantes. Segun Gall dependen de la persistencia de actividad de un órgano cerebral que regula la accion de otros varios.

Fenómeno que al sueño atañe es el *somnambulismo*, el cual consiste en la accion normal y automática de los órganos de los sentidos y de los movimientos para la realizacion de una idea que preocupa de un modo

exclusivo. En tales casos se anda, se escribe, se ejecutan trabajos primorosos, se arrostran los mayores peligros, y luego de realizada la idea vuelve el somnámbulo á la cama y duerme sin que al dia siguiente al dispertarse le quede el menor recuerdo de lo que hizo.

151. Relacionado con el somnambulismo está el *magnetismo animal.* Es el flúido magnético que se desarrolla en el interior del cuerpo humano y que á voluntad puede emitirse sobre otra persona. Esta cae en una especie de sueño ó *estado de crísis.* La imaginacion suele hallarse en tal caso muy exaltada, los sentidos adquieren suma finura, se presenta cierta insensibilidad general ó parcial, etc. Este segundo estado se llama *iluminacion* ó *lucidez.*—Opinan otros autores que el magnetismo animal es un somnambulismo provocado artificialmente.

152. El desarrollo de la inteligencia guarda relacion con el volúmen del cerebro, que es el que preside los fenómenos intelectuales.

153. Entre los medios propuestos para determinar esa relacion se cuenta la medicion del *ángulo facial* que Camper ideó (*fig.* 21 y 24). Consiste en dos líneas (*ad*, *be*) que desde los incisivos superiores (*c*) van respectivamente á la parte media de la frente y al conducto auditivo. A mayor ángulo corresponde mayor inteligencia, pues implica mas desarrollo en el cráneo, menos en la cara y mas en la masa encefálica.

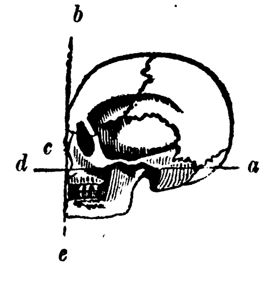


Fig. 21.—Angulo facial de la raza blanca.

154. Gall y otros fisiólogos admiten que el cerebro se compone de multitud de órganos, cada uno de los cuales preside un fenómeno intelectual. Estos fisiólogos han fundado la *frenología.* Trata esta del estudio comparativo de los desarrollos del cerebro y de las diversas facultades intelectuales y morales. En su virtud se ha determinado el asiento de cada una de ellas, buscando en el cráneo las desigualdades que se suponen corresponder á las del cerebro. La parte de la frenologia que estudia el cráneo bajo este punto de vista se llama *craneoscopía.*

155. El sistema nervioso ejerce tambien marcada influencia en los movimientos, supuesto que basta cortar los nervios que corresponden á un órgano para que este quede paralizado. Hay varios nervios craneales encargados de los movimientos y además todos los espinales que nacen de las raices posteriores.

2.°—FUNCIONES DE LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS.



156. Las funciones del aparato sensitivo externo consisten en las sensaciones de los cinco sentidos.

157. El *tacto* es el sentido que aprecia la dureza, forma, extension, temperatura, pulimento y peso. Es el sentido menos expuesto á errores, el que rectifica los resultados de la vista y el que depende mas directamente de la voluntad. Hállase extendido por toda la superficie del cuerpo, si bien el pulpejo de los dedos se considera como su órgano mas apropiado, porque á todas sus condiciones de movilidad, solidez, lisura y falta de pelos, reune la circunstancia de que sus nervios son proporcionalmente mayores y mas numerosos que en las otras regiones tactiles.

158. El *gusto* es el sentido que da á conocer los sabores, mediante la disolucion del cuerpo sápido en la saliva y mucosidad para impresionar mejor los nervios correspondientes. La lengua, los pilares del velo del paladar y la campanilla son sus órganos esenciales, aunque tambien contribuyen los labios, las mejillas, el paladar, etc.

159. El *olfato* es el sentido que da á conocer los olores, mediante partículas muy tenues del cuerpo oloroso que van á impresionar los nervios de la pituitaria. La nariz da la direccion á las moléculas olorosas, la mucosidad las disuelve, los pelos de las ventanas nasales impiden la entrada de los corpúsculos que revolotean por el aire, y los senos frontales extienden la olfacion. No se conoce bien la accion de los cornetes.

160. El *oido* es el sentido que aprecia los sonidos. Las hondas sonoras hieren el pabellon de la oreja, parte se reflejan y pierden, pero parte llegan por el conducto auditivo á la membrana del tímpano la cual comunica la vibracion al aire de la caja. La cadena de huesecillos modifica la intensidad del sonido poniéndose tensa ó floja segun sea preciso. La trompa de Eustaquio sirve de desahogo si las conmociones son demasiado intensas, para la renovacion del aire y para dar paso á las mucosidades de la caja. La conmocion vibrátil se trasmite por las ventanas oval y redonda á la linfa de Cotunni y de consiguiente á los filetes nerviosos. El cerúmen comunica á las membranas la debida flexibilidad.

161. La *vista* es el sentido que da á conocer el tamaño, figura, distancia y color de los cuerpos. Los rayos luminosos caen sobre la córnea, unos se reflejan y le dan brillo, y otros se refractan aumentando su convergencia, la cual disminuye algo al refractarse de nuevo en el humor ácueo. El iris absorbe ó refleja los rayos que chocan contra él, siendo útiles para la vision no mas que los que salvan la pupila y atraviesan el cris-

talino adquiriendo así mayor convergencia. Después de refractarse nuevamente en el humor vítreo se reunen sobre la retina en un punto llamado *foco*. Los rayos que atraviesan la retina son absorbidos por la coroides á fin de que la esclerótica no los refleje otra vez con perjuicio de la limpieza de la vision. Por último la impresion de la retina es trasmitida á los filetes nerviosos.

Las órbitas, los párpados, los músculos, etc., son órganos puramente protectores ó motores.

162. Al mecanismo de la vista se enlazan varias cuestiones, como son el acromatismo del ojo, su aberracion de esfericidad, la inversion de las imágenes, la accion combinada de ambos ojos y el punto visual.

163. El acromatismo del ojo se atribuye á la tenuidad de los haces luminosos que atraviesan la pupila y á la escasa refraccion é insensible dispersion de los rayos desigualmente refrangibles que ofrecen sobre el ojo incidencias casi normales.

164. La aberracion de esfericidad la corrige el iris, el cual se opone á que los rayos marginales atraviesen los bordes del cristalino. El iris representa en el ojo el mismo papel que los diafragmas en los instrumentos de óptica.

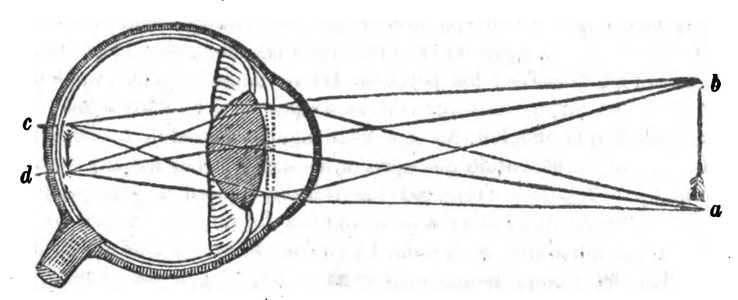


Fig. 22.—Inversion de las imágenes en la retina.

165. Las imágenes (*fig.* 22, *a b*) se pintan invertidas (*c d*) en la retina porque los rayos luminosos se cruzan después de haber atravesado el cristalino. Unos han atribuido al hábito y á una verdadera educacion del ojo el que veamos derechos los objetos; otros admiten que la referencia de la imágen se hace siguiendo la direccion de los rayos luminosos; y no falta quien sostiene que todo lo vemos invertido aunque no nos lo parezca por carecer de término de comparacion.

166. Como en cada una de las *dos* retinas se forma una imágen, y sin embargo no se ve mas que *un solo* objeto, se han discurrido varias ex-

plicaciones. Quien ha dicho que la percepcion tenia lugar á un tiempo para ambas imágenes ; quien asegura que dos puntos homólogos en ambas retinas corresponden á un mismo filete nervioso cerebral ; y quien supone que depende del hábito de referir á un mismo objeto las impresiones simultáneas de ambas retinas.

167. Para ver los objetos con entera claridad se requiere una distancia apropiada que se llama *punto visual.* Esta distancia suele ser de unos 0,m 24 : si es mucho mayor constituye la *presbicia*, y si mucho menor, la *miopia.*

La *presbicia* procede de una divergencia demasiado considerable de los rayos refractados producida por la poca convexidad ó densidad de los medios. Se corrige con vidrios convexos.

La *miopia* depende de una convergencia demasiado considerable de los rayos refractados determinada por el exceso de convexidad ó de densidad de los medios. Se corrige con vidrios cóncavos.

III.—FUNCIONES DEL APARATO VOCAL.

SUMARIO.—168.—Funciones del aparato vocal.—169.—Modificaciones de la voz.—170.—Ventriloquia.

168. Las funciones del aparato vocal se limitan á la *fonacion* ó formacion de la *voz.* Esta es un sonido que produce el aire modificado por los órganos del aparato vocal. En el acto de la fonacion los pulmones impulsan el aire á la laringe, al través de los bronquios y tráquea-arteria. Las vibraciones de las cuerdas vocales y ligamentos superiores vuelven sonoro el aire, que luego modifican las fosas nasales, la lengua, los dientes y los labios. Las dos aberturas de la glotis se angostan ó se ensanchan segun sea mas ó menos agudo el sonido.

169. La voz modulada constituye el *canto* , y articulada la *palabra.*

170. A la voz se refiere la *ventriloquia* ó el *engastrimismo.* Es una ilusion particular de la voz que suena cavernosa y parece que proceda de gran distancia. Unos suponen que el sonido se forma en la laringe , que va luego á resonar en el pecho y que sale en seguida con mucha lentitud; pero otros opinan que consiste simplemente en las modificaciones imitativas que se dan al sonido y en el volúmen y timbre de la voz.

IV.—FUNCIONES DEL APARATO DIGESTIVO.

SUMARIO.—171.—Funciones del aparato digestivo. — 172. — Prension.—173.—Masticacion.— 174.— Insalivacion.— 175.—Deglucion.— 176.— Quimificacion.—177.—Quilificacion.—178.—Defecacion.—179.—Régimen alimenticio del hombre. —180.—Division de los alimentos.

171. Las funciones del aparato digestivo comprenden la *prension*, *masticacion*, *insalivacion*, *deglucion*, *quimificacion*, *quilificacion* y *defecacion*.

172. La *prension* es el acto en virtud del cual los alimentos son introducidos en la boca. Se efectua con las manos y labios.

173. La *masticacion* es la trituracion ó reduccion á pequeños fragmentos de los alimentos por los dientes. Así se destruye en parte la cohesion de sus moléculas, se les reblandece, se facilita su paso al estómago y se les vuelve mas permeables á los jugos.

174. La *insalivacion* es el acto por el cual los alimentos se impregnan de saliva y mucosidad. La saliva es casi indispensable para la masticacion, es necesaria para que la gustacion sea perfecta y contribuye á la deglucion. Además disuelve las sustancias azucaradas, mucilaginosas y salinas; y trasforma en glucosa las feculentas ó amiláceas. Esta última accion principia en la boca, se suspende en el estómago y prosigue en el intestino.

175. La *deglucion* es el descenso de los alimentos en masas ó *bolos* al estómago por la accion combinada de las mejillas, del paladar y de la lengua. No puede el bolo entrar en las fosas nasales porque se lo impide el velo del paladar, ni en la laringe porque se opone la epiglotis.

176. En el estómago bajo la influencia del jugo gástrico se modifican las materias azoadas, pasando intactas al intestino las demás. La pasta alimenticia que resulta, compuesta de sustancias modificadas y de otras sin modificar, toma el nombre de *quimo*. De ahí el que este acto se denomine *quimificacion* ó *digestion estomacal*. Mientras esta se efectua se hallan sometidos los alimentos á movimientos circulares ó *peristálticos* de izquierda á derecha, á fin de que puedan impregnarse bien del jugo gástrico.

177. A medida que las sustancias se quimifican pasan al intestino delgado, en donde se mezclan con la bilis y los jugos pancreático é intestinal, perdiendo su acidez hasta volverse alcalinas. La bilis satura los ácidos del quimo, se opone á su fermentacion pútrida, disuelve algo las materias grasas, y cambia las condiciones de adhesion de los líquidos

oleaginosos. El jugo pancreático convierte la fécula en glucosa y trasforma las materias grasas en otras de fácil absorcion. Al mismo tiempo continua la accion de la saliva interrumpida en el estómago. Y por fin el jugo intestinal no solo convierte la fécula en glucosa sino que tambien disuelve los alimentos azoados. El conjunto de estas elaboraciones constituye la *digestion intestinal* ó *quilificacion* por llamarse *quilo* la masa que así se obtiene.

178. La parte de quilo impropia para la nutricion pasa, con el nombre de *heces* ó *excrementos*, al intestino grueso, el cual los elabora, espesa, da color y olor especiales, y altera algun tanto su composicion química. Su salida por el ano se llama *defecacion*.

179. El hombre es omnívoro. Sin embargo, la forma cúbica de la corona de los molares y sus tubérculos revelan un régimen de frutas y raices; además de que la exigüidad de los caninos, la conformacion de los otros dientes y la estructura del tubo intestinal dan harto claramente á entender que si se alimenta de carne lo debe á la civilizacion.

180. Los alimentos se dividen en *plásticos* y *respiratorios*. En los primeros domina el azoe y en los segundos el carbono : aquellos producen las partes esenciales de la sangre, y estos contribuyen sobremanera á la respiracion.

V.—FUNCIONES DEL APARATO RESPIRATORIO.

SUMARIO.—181.—Respiracion.—182.—Mecanismo de la inspiracion y expiracion.—183.—Id. de la hematosis.—184.—Calor animal.

181. *Respiracion* es la funcion en virtud de la cual el aire entra y sale de los pulmones y la sangre negra toma el color rojo. La entrada del aire se llama *inspiracion*, la salida *expiracion* y la trasformacion de la sangre *hematósis* ó *sanguificacion*.

182. En la inspiracion el diafragma baja, las costillas suben á la par que el esternon, con lo cual crecen á un tiempo los diámetros longitudinal y transverso del torax, y se dilatan los pulmones. Por esta dilatacion mengua la tension del aire interior, la presion atmosférica vence y el aire se precipita dentro de los órganos respiratorios. Acto contínuo sucede la expiracion. Al efecto el diafragma sube y las costillas y el esternon bajan. De esta suerte se angosta en todos sentidos la cavidad del pecho y sale el aire de los pulmones. Estos movimientos alternativos se suceden sin cesar.

183. El oxígeno del aire penetra por endosmósis en la sangre, y quema ú oxida el carbono y el hidrógeno para formar el ácido carbónico y el

agua que tanto abundan en el aire expirado. Esta accion tiene lugar principalmente en los capilares del pulmon y su resultado es dar á la sangre color rojo rutilante y las propiedades vitales.

184. Como en toda combinacion química hay desarrollo de calor, claro está que la respiracion que á tantas da orígen ha de ser un foco de calor que es el *calor animal*. La produccion de este recibe el nombre de *calorificacion*. La temperatura media del hombre es de unos 37°, 5.

VI.—FUNCIONES DEL APARATO CIRCULATORIO.

SUMARIO.—185.—Funciones del aparato circulatorio.—186.—Mecanismo de la circulacion.—187.—Movimientos del corazon.—188.—Pulso.—189.—Division de la circulacion.—190.—Usos de la sangre.

12

185. El aparato circulatorio tiene por objeto la circulacion de los líquidos ó su trasporte por todo el cuerpo.

186. Su mecanismo es el siguiente. Los vasos linfáticos recogen en la superficie ó en la profundidad de los órganos varios líquidos y además el quilo, por cuya razon los vasos linfáticos del intestino se llaman *quilíferos*. Le desaguan luego en las venas después de haberle hecho sufrir algunas modificaciones al pasar por los ganglios linfáticos. Esa elaboracion constituye la *linfósis*. El líquido de los linfáticos mezclado con la sangre negra entra en la aurícula dereeha del corazon por las venas cavas. Esta cavidad se distiende, pero en seguida se contrae y obliga al líquido á pasar al ventrículo derecho distendido, que á su vez se contrae expulsando la sangre por la arteria pulmonar, porque no puede retroceder á la aurícula á causa de cerrarse de abajo arriba la válvula tricúspide. Desde las arterias pulmonares se dirige la sangre á los pulmones, sufre en estos la hematósis, y recogida por los capilares venosos va por las venas pulmonares á la aurícula izquierda, la cual luego de llena se contrae y la manda al ventrículo izquierdo por oponerse á su retroceso la coluna líquida que sigue llegando. El ventrículo izquierdo se contrae á su vez, la sangre no puede escaparse por el agujero aurículo-ventricular porque la válvula mitral se cierra de abajo arriba, pero lo efectua por la arteria aorta y acto contínuo va á distribuirse por todos los órganos. En los capilares de estos se carga de sustancias carbonosas é hidrogenadas, pierde el color rutilante y sus propiedades vitales. Vese, pues, que la accion de estos capilares es diametralmente opuesta á la de los que hay en los pulmones, porque en estos toma la sangre el color escarlata y en aquellos el negro. Las venas recogen la sangre negra en los órganos y la vuelven de nuevo á la aurícula derecha, y así sucesivamente.

187. El corazon ejecuta, por lo tanto, una serie de movimientos de dilatacion y de contraccion conocidos respectivamente con los nombres de *diástole* y *sístole*. Las diástoles de las dos aurículas se efectuan á la par y al mismo tiempo que las sístoles de los dos ventrículos, y viceversa de un modo sucesivo. Estos movimientos son los *latidos*.

188. A cada contraccion de los ventrículos entra en las arterias aorta y pulmonar una ola de sangre que produce á lo largo del sistema arterial una serie de pulsaciones sensibles al tacto y hasta á la vista. Estas pulsaciones constituyen el *pulso* y se efectuan á la par que las contracciones de los ventrículos con las cuales son isócronas.

189. El curso que sigue la sangre desde el ventrículo izquierdo á la aurícula derecha se llama *grande circulacion*, y el que tiene desde el ventrículo derecho á la aurícula izquierda *pequeña circulacion*. Como de esta suerte pasa dos veces por el corazon se dice que la circulacion es *doble*.

190. La sangre arterial produce en el organismo un estímulo indispensable para la vida y además facilita á todos los órganos los materiales que necesitan.

VII.—FUNCIONES DEL APARATO SECRETORIO.

SUMARIO.—191.—Funciones del aparato secretorio.—192.—Exhalacion.—193.—Secreciones sólidas.—194.—Epidermis.—195.—Pelos.—196.—Uñas.—197.—Dientes.—198.—Asimilacion.—199.—Division de las secreciones.

191. Las funciones del aparato secretorio consisten en la secrecion ó separacion de la sangre arterial de los materiales convenientes para trasformarles en nuevos productos (bilis, saliva, etc.).

192. Hay una secrecion que se efectua en la superficie de las membranas y del tejido celular sin el concurso de ningun órgano especial. Es la *exhalacion*. Si es vaporosa se llama *perspiracion*, y como es mas abundante en los pulmones y piel se denomina *pulmonar* y *cutánea*.

193. Hay además ciertas secreciones sólidas, como el *epidermis*, los *pelos*, las *uñas* y los *dientes* que se forman de un modo especial.

194. El *epidermis* debe su orígen al producto mucoso de la piel. Se va desprendiendo luego bajo la forma de escamas. Sirve para proteger los tejidos subyacentes y moderar la evaporacion de los flúidos y la energía de las impresiones.

195. Algunos comparan el *pelo* á una planta cuya raiz sería el bulbo, pero deberá ser esto inexacto porque arrancado el pelo con su bulbo nace á menudo en su lugar otro. Varios admiten que las paredes membranosas segregan el bulbo el cual va disponiendo su propia materia en ca-



pas circulares que constituyen el tallo. Sirven los pelos para proteger las superficies y los orificios.

196. Las *uñas* deben su origen á la secrecion que se opera en la fosa que recibe su raiz. Sirven de punto de apoyo á los dedos y facilitan sus funciones.

197. Los *dientes* se forman en el interior de un repliegue constituido por la membrana que tapiza los alveolos. Los dientes de la primera denticion, ó sean los *dientes de leche*, son reemplazados á los pocos años por otros mas apropiados cuya salida es la segunda denticion. Sirven para la masticacion, para la fonacion y para conservar la regularidad de las facciones.

198. Otra secrecion hay en virtud de la cual cada órgano se apropia los elementos de la sangre aptos para su conservacion ó para su desarrollo. Se llama *asimilacion*.

199. En último resultado los productos de las secreciones ó son inútiles (orina y sudor) ó sirven para nuevas funciones (saliva y bilis). Las primeras se llaman *excrementicias* y las segundas *recrementicias*.

VIII.—FUNCIONES DEL APARATO GENITAL.

SUMARIO.—200.—Funciones del aparato genital masculino.—201.—Id. femenino. —202.—Fecundacion.—203.—Gestacion.—204.—Feto y sus cubiertas.—205.—Orden de aparicion de los órganos.—206.—Parturicion.—207.—Lactancia.—208. —Edades.

200. Las funciones del aparato genital masculino consisten en la secrecion y emision del líquido fecundante.

201. Las funciones del aparato genital femenino consisten en la *fecundacion* ó *concepcion*, *gestacion* ó *preñez*, *parturicion* ó *parto* y *lactancia*.

202. El líquido fecundante sube á lo largo de la vagina, útero y trompas de Falopio á los ovarios y determina en uno de sus óvulos, ya desprendido, la excitacion vital. Este acto es la *fecundacion*.

203. El óvulo fecundado baja á la matriz y principia el desarrollo del huevo, cuyo período, hasta su expulsion, se llama *gestacion* ó *preñez*.

204. *Feto* es el estado del ser desde que baja al útero en forma de huevo hasta que sale al exterior. Toma el nombre de *embrion* mientras los órganos no están bien delineados. Cubren el feto tres membranas que, contadas de dentro á fuera, son el *amnios*, la *caduca* y el *corion;* y está fijo en la matriz por medio de una prolongacion ó *placenta*, la cual recibe el *cordon umbilical* cuya huella es el *ombligo* en el adulto.

205. El órden sucesivo de aparicion de los órganos podemos reasumir-

lo del modo siguiente: vasos y nervios, canal intestinal y piel, órganos de los sentidos, de la generacion, de la locomocion, uñas y pelos.

206. Completado el desarrollo del feto, á los ocho ó nueve meses es expulsado por medio de un trabajo particular que se denomina *parto* ó *parturicion*.

207. La criatura se alimenta al principio con la leche de la madre, y á ese período se da el nombre de *lactancia*.

208. A medida que van trascurriendo los años experimenta el hombre cambios sucesivos que son las *edades* y se llaman *infancia* ó *niñez*, *pubertad*, *adolescencia*, *virilidad*, *madurez*, *vejez* y *decrepitud*, cuyo término es la muerte natural que raras veces sucede, pues suelen siempre las enfermedades anticipar el fin de la vida determinando la muerte accidental.

PARTE TERCERA.

TAXONOMÍA ZOOLÓGICA.

SUMARIO.—209.—Taxonomía zoológica.—210.—Su division.—211.—Clasificacion.—212.—Su division.—213.—Clasificaciones empíricas.—214.—Id. racionales.—215.—Su division.—216.—Clasificaciones usuales.—217.—Id. artificiales.—218.—Id. dicotómicas.—219.—Id. naturales.—220.—Ventajas del método y de los sistemas.—221.—Grupos en toda clasificacion.—222.—Nombres de los animales.—223.—Nomenclatura zoológica.—224.—Observaciones sobre los nombres.—225.—Frase.—226.—Sinonimia.—227.—Glosología zoológica.

13

209. TAXONOMÍA ZOOLÓGICA es el tratado de las reglas para la distribucion de los animales y denominacion de estos y de sus órganos.

210. Se divide en *clasificacion, nomenclatura* y *glosología.*

211. La *clasificacion* da reglas para la distribucion de los animales.

Es tambien una distribucion dada en grupos.

212. Puede ser *empírica* y *racional.*

213. *Clasificacion empírica* es la fundada en caractéres independientes de la naturaleza del animal. Por ejemplo, los catálogos por órden alfabético que se usan en los jardines botánicos.

214. *Clasificacion racional* es la fundada en caractéres tomados de la naturaleza del ser.

215. Se divide en *usual* ó *práctica, artificial* y *natural.*

216. *Clasificacion usual* ó *práctica* es la fundada en circunstancias que tienen relaciones con un órden distinto de conocimientos como son su patria, sus usos, etc. Son útiles estas clasificaciones porque metodizan y agrupan las aplicaciones de la ciencia, mas por eso mismo exigen el conocimiento previo de los animales.

217. *Clasificacion artificial* es la fundada en un número corto de caractéres con exclusion de los demás. En su formacion debe procurarse que los caractéres escogidos sean importantes, fáciles de ver y constantes.

218. *Método dicótomo* ó *analítico* es la clasificacion artificial que consiste en dividir todos los animales en dos grupos, cada uno de estos en otros dos, estos á su vez en otros dos, y así sucesivamente. En esta serie de bifurcaciones ó dicotomías se emplean casi siempre caractéres contradictorios, de suerte que la afirmacion del uno induce la negacion en el otro grupo. Es clasificacion sencilla y expedita, pero á menudo larga.— He ahí un ejemplo tomado de la Entomología de Boitard en su cuadro dicótomo de los géneros de la familia de los estenélitros.

1	Tarsos, los posteriores á lo menos, enteros. . . .	2
	Penúltimo artejo de todos los tarsos bilobado ó escotado.	7
2	Penúltimo artejo de los tarsos anteriores bilobado.	Género 1.° Serropalpus.
	Artejos de todos los tarsos enteros..	3
3	Mandíbulas sin escotadura..	Género 6.° Cistela.
	Id. escotadas en la punta.	4
	.. . .	
	.. . .	
7	Ojos largos..	5
	Ojos globosos..	11
	.. . .	
	.. . .	

219. *Clasificacion natural* es la clasificacion fundada en el conjunto de carácteres. No puede haber, por lo tanto, mas que una que ha recibido el nombre de *método*, mientras que artificiales ó *sistemas* hay muchas.

220. El método es muy superior á los sistemas porque estudia por igual todos los órganos dándoles su verdadero valor, y enlaza siempre los seres mas afines. Las clasificaciones artificiáles, al contrario, dan la preferencia á determinados órganos olvidando los restantes y no siempre enlazan los seres mas afines. La única ventaja que los hace aceptables es la facilidad con que revelan los nombres de los seres.

221. Cada animal aislado es un *individuo*. La reunion de individuos mas análogos entre sí en términos de poderlos considerar como origina-

rios del primer individuo que existió se llama *especie*. Toda modificacion en el estado ordinario de una especie constituye una *variedad*, que á veces en varios seres se califica de *raza*. La coleccion de especies mas afines dan orígen al *género*. En fin, como grupos sucesivamente mayores se admiten la *subtribu, tribu, subfamilia, familia, subórden, órden, subclase, clase* y *tipo*.

222. La *nomenclatura zoológica* trata de las reglas para la denominacion de los animales.

223. Cada animal se designa por medio de dos nombres uno *genérico* comun á todas las especies de un género, y otro *específico* propio de cada especie. Esta nomenclatura se llama *linneana* por haber sido Linneo su autor. Por ella un número proporcionalmente muy corto de nombres basta para designar los muchos miles de especies conocidas. A continuacion de los nombres de cada animal se pone abreviado el del autor que se los aplicó. Por ejemplo el tordo, el mirlo, el zorzal y el malvis pertenecen á un mismo género llamado *Turdus*, nombre que es comun á todos además de los específicos propios de cada uno de ellos y que son respectivamente *Turdus pilaris* L. ó de Linneo, *T. merula* L., *T. musicus* L. y *T. iliacus* L.

224. A las especies se aplican nombres sustantivos y adjetivos deducidos de cualidades sensibles, de la estacion, de la patria, de apellidos de personajes, etc., etc. Para los géneros los nombres son siempre sustantivos y se toman del carácter del grupo, de analogías, de apellidos, etc. En las denominaciones de los demás grupos reina si cabe mayor libertad aunque hoy va generalizándose tomarlos del género principal del grupo dándole una determinada desinencia (en *inos, idos* ó *ideos* por lo regular).

225. *Frase* ó *frase característica* es una descripcion concisa, clara y exacta del animal. Encabeza la descripcion extensa.

226. *Sinonimia* es la indicacion de los diversos nombres que un mismo ser ha recibido en las obras de los naturalistas y en el lenguaje vulgar. Sirve para evitar toda confusion no tomando como seres distintos un mismo ser conocido con varios nombres, y para pasar del nombre vulgar al científico y viceversa.

227. *Glosología* ó *terminología* es el tratado de las reglas para la denominacion de los órganos y sus modificaciones. Sean estos nombres exactos, de idiomas vivos ó muertos, representen no mas que una idea, etc, etc.

PARTE CUARTA.

ZOOGRAFÍA.

SUMARIO.—228.—Zoografía.—229.—Clasificacion adoptada.—230.—Tipos cardinales.

228. La *zoografía* trata de la descripcion de los animales.

229. Adoptaremos la clasificacion de Cuvier con las modificaciones mas trascendentales y mas generalmente admitidas.

230. Los tipos cardinales son cuatro: *vertebrados* ú *osteozoos*, *articulados* ó *entomozoos*, *moluscos* ó *malacozoos*, y *zoófitos* ó *fitozoos*.

TIPO 1.°—VERTEBRADOS.

SUMARIO.—231.—Sus caractéres.—232.—Su division.

231. Los caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion en los vertebrados son: un neuro-esqueleto; cuatro extremidades, dos ó ninguna; sistema nervioso concentrado en un eje céfalo-raquídeo alojado en el cráneo y canal vertebral; y por lo regular los sentidos en número de cinco.

Los de nutricion son: dos mandíbulas que se abren de arriba abajo;

canal intestinal independiente y con sus dos aberturas distantes y opuestas; corazon muscular de cuatro, tres ó dos cavidades; sistema vascular bien desarrollado; sangre roja; y existencia constante de hígado, riñones y páncreas representado á veces por tubos membranosos.

Son unisexuales ó de sexos separados en individuos distintos.

232. Se dividen en cinco clases á saber: *mamíferos*, *aves*, *reptiles*, *anfibios* y *peces*.

CLASE 1.ª—MAMÍFEROS.

SUMARIO.—233.—Caractéres tomados del neuro-esqueleto.—234.—Id. de los músculos y ligamentos.—235.—Id. del sistema nervioso.—236.—Id. de la estacion y locomocion.—237.—Id. de los sentidos.—238.—Id. de los órganos y funciones de nutricion.—239.—Id. de la reproduccion.—240.—Division de los mamíferos.

233. A medida que en los mamíferos nos alejamos del hombre, el cráneo disminuye proporcionalmente de volúmen respecto de la cara. Las mandíbulas se alargan para formar el *hocico*: la superior es inmóvil y la inferior se articula directamente con los temporales (*fig.* 23, *a*). La cabeza se une al tronco por medio de dos cóndilos.—Hay casi siempre siete vértebras cervicales, y la longitud del cuello se halla en razon inversa del peso de la cabeza. La cola es nula, corta ó larga. El esternon es en general estrecho y plano. — Tienen dos ó cuatro miembros: en el primer caso se llaman los mamíferos *ordinarios*, y en el segundo *pisciformes*.

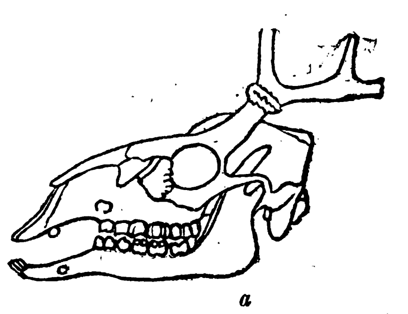


Fig. 23.—Cabeza de ciervo.

234. Entre los músculos se encuentra siempre el diafragma, y entre los ligamentos se hace notar por su robustez el cervical encargado de sostener la cabeza.

235. El cerebro y el cerebelo se dividen en dos hemisferios, y á medida que se desciende en la serie van borrándose las circunvoluciones.

236. La estacion suele ser la cuadrúpeda: es muy sólida porque tiene por base el espacio que circunscriben los cuatro piés. Algunos vuelan y otros nadan.

La marcha es tal que los miembros posteriores se hallan destinados especialmente á dar el impulso, mientras que los anteriores casi

no sirven mas que para sostener el tronco en las posiciones que se suceden.

237. El tacto va perdiendo en finura por la poca movilidad de los dedos, por la disminucion del número de estos y por el mayor desarrollo de las uñas, pelos y dermis.—El pelo solo varia entre el blanco, gris, castaño, leonado y negro, sin brillo ni lustre. Abunda mas en los animales de los paises frios que en los de los cálidos, y en invierno mas que en verano. Todos los años en primavera y otoño se efectua un cambio de pelo ó *muda*; y los jóvenes tienen distinto pelaje, llamado *librea*, que los adultos.—Las uñas se vuelven cónicas y algunas cubren toda la extremidad del dedo denominándose entonces *pezuñas*. Los mamíferos de uña se llaman *unguiculados*, y los de pezuña *ungulados*.—El dermis es mas grueso en las regiones expuestas á los agentes exteriores, y en los mamíferos que no se forman guaridas.

El olfato en los terrestres está muy desarrollado, y poco en los acuáticos á causa de que el agua mengua la sensibilidad de la pituitaria.

Los mamíferos nocturnos tienen oido mas fino que los diurnos, y los tímidos que viven en las llanuras mas que los valientes, los acuáticos y los subterráneos.

En los ojos se nota que son mayores en los cazadores y los tímidos que en los restantes, en los nocturnos que en los diurnos, y en los que viven al sol que en los subterráneos. La retina es mas sensible en los nocturnos que en los diurnos, y la pupila linear y muy móvil en aquellos y circular y poco móvil en estos. Los acuáticos presentan el cristalino mas esférico y la córnea casi plana. En algunos se observa un tercer párpado grande y vertical en el ángulo interno de los otros dos. Y por último la direccion de los ojos es mas lateral, en términos de que la esfera de vision varia para cada uno de ellos.

La lengua sirve en algunos para la prension de los alimentos.

238. Casi siempre tienen labios carnosos y dientes. Los molares revelan el régimen alimenticio: si son de corona plana indican que el animal es herbívoro, si erizada de puntas cónicas insectívoro, si cortante y angulosa carnívoro, y si tuberculosa frugívoro. Constantemente hay glándulas salivales, velo del paladar y epiglotis. El esófago difiere mucho del estómago, y este es *sencillo* ó de una cavidad ó *compuesto* de varias cavidades. Los intestinos se dividen distintamente en delgados y gruesos, observándose en general que en los herbívoros son proporcionalmente dobles ó triples que en los carnívoros.—La sangre es de glóbulos esféricos, la circulacion doble, y el corazon de cuatro cavidades, mayor en los valientes que en los tímidos.—La respiracion es pulmonar.—Su calor propio es con corta diferencia igual al del hombre, por cuya razon se dicen *hematermas* ó de sangre caliente.

239. La generacion es *vivípara*, esto es, que los pepueñuelos salen vivos. Las hembras poseen glándulas mamarias en el pecho ó en el vientre y amamantan á sus hijuelos. El número de estos se halla en razon inversa de su tamaño y de las causas de su destruccion variando de uno á quince.

240. Se dividen en tres subclases, á saber: *monodelfos, didelfos* y *ornitodelfos*.

SUBCLASE 1.ª—MONODELFOS.

SUMARIO.—241.—Sus caractéres.—242.—Su division.—243.—Caractéres de los bimanos.—244.—Su division.—245.—Raza blanca.—246.—Id. cobriza.—247.—Id. aceitunada.—248.—Id. negra.—249.—Estado intelectual de las razas.—250.—Caractéres de los cuadrumanos.—251.—Su division.—252.—Monos.—253. — Su division. — 254.— Catirrinos. — 255.—Platirrinos.—256.—Titis.—257.—Maquis.—258.—Caractéres y especies de los quirópteros.—259.—Caractéres de los insectívoros.—260.—Sus especies.—261.—Caractéres de los carniceros.—262.—Su division.—263.—Plantígrados.—264.—Digitígrados.—265.—Caractéres y especies de los pinnípedos.—266.—Caractéres de los roedores.—267.—Sus especies.—268.—Caractéres y especies de los desdentados.—269.—Id. de los proboscídeos.—270.—Id. de los paquidermos.—271.—Id. de los solípedos.—272.—Caractéres de los rumiantes.—273.—Su division.—274.—Inermes.—275.—Armados.—276.—Su division.—277.—Caducicornios.—278.—Pilicornios.—279.—Tubicornios.—280.—Caractéres y especies de los sirenios.—281.—Id. de los cetáceos.

5.

241. En los monodelfos el feto se fija al útero merced á una placenta, y los pequeñuelos nacen ya bastante desarrollados pudiendo verificar desde luego la succion de la leche.

242. Se dividen en catorce órdenes que son: *bimanos, cuadrumanos, quirópteros, insectívoros, carniceros, pinnípedos, roedores, desdentados, proboscídeos, paquidermos, solípedos, rumiantes, sirenios* y *cetáceos*.

243. El órden 1.° ó los BIMANOS se distinguen por su gran inteligencia, por la razon, por el uso de la palabra, por su estacion bípeda, y por tener dos manos en las extremidades torácicas, es decir, un pulgar en cada una de ellas oponible á los otros dedos.

Los demás caractéres quedan expuestos en la anatomía y la fisiología.

244. Forman un solo género y una sola especie (*Homo sapiens* L.) dividida en varias razas, cuatro de ellas bien caracterizadas que son la *blanca* ó *caucásica*, *cobriza* ó *americana*, *aceitunada* ó *mogola* y *negra* ó *etiópica*.

245. La raza *blanca* tiene cara ovalada, ángulo facial de 80° á 85° (*fig.* 23), nariz prominente y afilada, ojos rasgados y horizonta-

les, barba abundante, cabellos largos y lasos, y piel blanca ó morena.

Se llama caucásica porque las tradiciones y la filiacion de los pueblos la hacen descender del Cáucaso. Hoy habita Europa, norte de África, parte occidental de Asia y grandes comarcas de América.

246. La raza *cobriza* tiene barba rala, cabellos negros y lasos, nariz prominente, cuello corto y piel rojiza.

Comprende las tribus indígenas de América.

247. La raza *amarilla* ó *aceitunada* tiene cara ancha y achatada, pómulos salientes, ojos pequeños y oblícuos, cabellos negros y lasos, barba rala, ángulo facial de 75° á 80° y piel aceitunada.

Salió de los montes Altai á orillas del Ganges y habita todo el centro y oriente del Asia é islas adyacentes con gran parte de las de la Oceania. A ella pertenecen los chinos, japoneses, conchinchinos, tagalos ó filipinos, tártaros manchús y acaso tambien los groenlandeses, samoyedos, esquimales, camchadales, lapones y demás pueblos hiperbóreos bastardeados por el rigor del clima.

248. La raza *negra* tiene nariz chata, labios gruesos, cabellos cortos y rizados, ángulo facial de 70° á 75° (*fig.* 24) y tez mas ó menos negra.

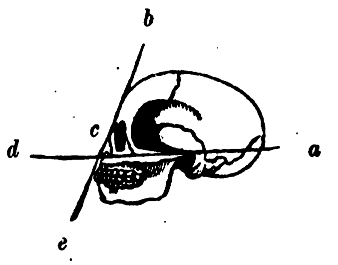


Fig. 24.—Angulo facial de la raza negra.

Puebla el África sobre todo Guinea, Sudan, Etiopía, Cafrería, Mozambique, Hotentocia y orillas del Senegál y del Gambia. A esta se refieren tambien los negros oceánicos, australásicos, alfurús, papús, etc.

249. De todas las razas la blanca se ha distinguido siempre por el gran desarrollo de sus facultades intelectuales; la mogola, un tiempo muy civilizada, permanece hoy estacionaria; y las etiópica y americana viven aun en la barbarie.

250. El órden 2.° ó los CUADRUMANOS tienen cuatro extremidades provistas de uñas, el pulgar oponible en las abdominales y casi siempre tambien en las torácicas, y el sistema dentario completo.

Son bastante inteligentes, poseen los instintos de sociabilidad é imitacion, viven en los árboles de las regiones intertropicales, son excelentes trepadores, muy irascibles, cuadrúpedos, en su mayoría diurnos, y frugívoros en lo general.

251. Se dividen en tres familias que son las de los *monos*, *titís* y *maquis*.

252. Los *monos* tienen cuatro incisivos verticales en cada mandíbula y uñas planas en todos los dedos.

253. Se dividen en dos tribus : la de los *catirrinos* ó *monos del antiguo continente*, y la de los *platirrinos* ó *monos del nuevo continente.*

254. Los *catirrinos* presentan cinco muelas á cada lado de ambas mandíbulas , tabique nasal estrecho , abazones ó bolsas en los carrillos , callosidades nativas en las regiones isquiáticas, y cola rudimentaria ó larga pero nunca prensil.

Habitan en sociedad en los bosques del Ásia , África é islas adyacentes , conociéndose tan solo una especie (*Inuus sylvanus L.*) en Europa , en el peñon de Gibraltar. En este grupo se comprenden el *chimpancé*, *orangutan*, *gorila*, *mona*, *papion* y *mandril.*

255. Los *platirrinos* presentan seis molares á cada lado de ambas mandíbulas , tabique nasal ancho , y cola larga á menudo prensil , pero carecen de abazones y callosidades isquiáticas.

Viven en América , y sus especies mas conocidas son los *monos ahulladores* por los gritos que despiden , los *monos arañas* por la delgadez de su cuerpo y miembros , y los *monos almizcleros* por el olor que exhalan.

256. Los *titis* ofrecen cuatro incisivos verticales en cada mandíbula, cinco molares á cada lado , tabique nasal ancho , cola no prensil, pulgares torácicos apenas oponibles, uñas comprimidas y ganchudas menos las de los pulgares abdominales que son planas , y carecen de abazones y callosidades isquiáticas.

Pueblan la América meridional , son de escasa talla y de formas graciosas , y su régimen alimenticio es ya algo carnicero.

257. Los *maquis* tienen los incisivos proclives ó bien en mayor número de cuatro en cada mandíbula , hocico prolongado y truncado , uñas planas menos la del índice y á veces la del dedo medio de los miembros abdominales , pelo lanoso y abundante.

Son algo carnívoros y viven no mas que en el antiguo continente. Cuéntanse entre ellos los *monos zorras* por su hocico agudo y cola larga y poblada , los *monos perezosos* por la lentitud de sus movimientos y los *indris* que en Madagascar se adiestran para la caza como los perros.

258. El órden 3.° ó los QUIRÓPTEROS tienen cuatro extremidades, las torácicas dispuestas para el vuelo merced á la piel que se extiende entre los dedos y se prolonga luego entre las abdominales ; carecen de pulgar oponible ; sus uñas son cónicas y ganchosas; y su sistema dentario es completo.

Viven en cuevas ó en edificios arruinados , algunos son útiles por su carne , y todos por los insectos que destruyen y por sus excrementos que son magnífico abono. Las especies mas conocidas son los *bermejizos* de carne almizclada sabrosa , los *murciélagos*, y los *vampiros* que chupan

la sangre del hombre y de los mamíferos dormidos, sin causarles mas que un malestar pasajero.

259. El órden 4.° ó los INSECTÍVOROS son ordinarios, unguiculados, de sistema dentario completo, con las muelas erizadas de puntas cónicas, sin pulgar opónible, con cinco dedos, y plantígrados ó que andan apoyando en el suelo todo el pié (carpo, metacarpo y dedos).

Son mamíferos pequeños, generalmente nocturnos y dotados de poca inteligencia.

260. Comprende el *topo dorado* del cabo de Buena Esperanza, notable por ser el único mamífero de pelo con reflejos metálicos cobrizos; la *musaraña* mas bien amiga que enemiga del agricultor por la guerra que hace á los limacos, caracoles é insectos; el *erizo* con el dorso cubierto de puas, de carne gustosa y beneficioso al labrador por la caza que da á ratas, insectos, gusanos, y hasta á la oruga del Bombix del pino que pocos animales persiguen; y el *topo* que al abrir sus galerías subterráneas en prados y jardines corta muchas raices, pero en compensacion es de carne comestible, de piel usada en manguitería, y destruye multitud de insectos, larvas, ratas, y hasta serpientes pequeñas, de suerte que casi puede decirse que es mas útil que perjudicial.

261. El órden 5.° ó los CARNICEROS ó FIERAS son ordinarios, unguiculados, con seis incisivos en cada mandíbula, los molares anteriores ó *falsos molares* agudos y cortantes, á continuacion un *carnicero* ó molar mayor que los otros y detrás uno ó dos *tuberculosos* ó pequeños molares romos.

Son ágiles, robustos, feroces, cazadores, carniceros y solitarios.

262. Se dividen en dos familias que son las de los *plantígrados* y *digitígrados*.

263. Los *plantígrados* tienen cinco dedos en cada extremidad y apoyan en el suelo toda la planta del pié. Son nocturnos y lentos.—Comprenden el *oso* cauto á la par que valiente y útil por su piel, grasa y carne; el *oso blanco ó marítimo* del mar glacial que nada bien y reunido en bandadas ataca focas, cetáceos y hasta el hombre; y el *tejon* que es tímido y sirve por su piel, por su pelo y por su carne entre los calmucos.

264. Los *digitígrados* solo apoyan la punta de los dedos al andar.

Unos tienen dos tuberculosos en la mandíbula superior, y son: la *zorra* azote de los corrales, el *lobo* que lo es de los ganados, el *chacal* ó *lobo dorado* que pasa por ser el tronco salvaje del perro, la *civeta* que tiene en una bolsa debajo de la cola el perfume *civeto*, la *gineta* buscada por su piel, la *rata de Faraon* que en Egipto destruye muchos huevos de cocodrilo y sirve en las casas para perseguir ratones como los gatos, y el *perro*. Este presenta muchas razas útiles: el *galgo*, el *podenco* ó *conejero*, el *zarcero* ó *raposero*, el *perdiguero*, y el *de parada* ó *de muestra* sirven para



la caza; el *mastin*, el *de presa*, el *de corral*, el *perro lobo*, y el *de ganado* ó *de pastor* guardan majadas, casas y corrales; y además hay los *perros de aguas, dogos, falderos, gozques*, etc.

Otros tienen un tuberculoso en la mandíbula superior y ninguno en la inferior. Son los mamíferos á quienes mejor cuadra el nombre de fieras. Abarcan las *hienas*, animales nocturnos que se alimentan de carnes en putrefaccion y que se domestican con facilidad; el *leon, tigre, pantera, leopardo, jaguar, puma, lince, gato comun, caracal, gato cerval, lobo cerval*, etc., cuyas pieles son muy apreciadas en el comercio.

Y otros, digitígrados cuando menos en los miembros anteriores, tienen un tuberculoso en cada mandíbula, y cerca del ano glándulas cuya secrecion es de olor repugnante. Son de cuerpo largo, de patas cortas, y muy sanguinarios. Se les llama *vermiformes*. Entre ellas están las *comadrejas* que atacan las aves de corral y tambien las ratas y los ratones; los *hurones* que se emplean para la caza; los *armiños*, las *martas* y las *cibelinas* buscadas por sus pieles; las *nútrias* de agua dulce y de pieles útiles; y los *turones* y las *garduñas* que matan las aves de corral y los conejos llevándoselos á sus madrigueras.

265. El órden 6.° ó los PINNÍPEDOS son ordinarios, unguiculados, con el sistema dentario completo, sin pulgar oponible, miembros cortos y anchos dispuestos para la natacion, y cuerpo fusiforme.

Viven en bandadas, salen poco del agua, pueden permanecer largo tiempo debajo de ella, y para que no les penetre en la nariz cierra sus ventanas un esfinter. Son inteligentes y carnívoros.—Comprenden las *focas* ó *lobos marinos* de piel y grasa útiles; y las *morsas* buscadas por su piel, grasa y marfil de los colmillos.

266. El órden 7.° ó los ROEDORES son ordinarios, unguiculados, con dos incisivos largos y arqueados terminados en bisel y que continuan creciendo y gastándose durante toda la vida, carecen de caninos, presentan el labio superior hendido, la abertura bucal es pequeña, y los cóndilos de la mandíbula inferior se articulan de modo que permiten extensos movimientos de delante atrás, pero muy limitados los laterales, por manera que liman ó roen los alimentos.

Son omnívoros ó fitófagos, muy fecundos, de poca inteligencia pero de mucho instinto, y de talla reducida.

267. Las especies principales son: la *ardilla* nocturna y buscada por sus formas graciosas, su piel y su carne; la *marmota* que sirve por su carne y su piel; el *liron* que se aletarga en invierno y se cree si será la especie que los romanos cebaban para comerla; la *rata*, el *raton*, el *topo* ó *raton campesino* y la *rata de agua* perjudiciales en casas y campos; el *castor* codiciado por su piel y por el *castóreo* segregado por glándulas situadas cerca de los órganos de la generacion en los machos; las *chin-*

chillas de hermosas pieles; la *liebre*, el *conejo* y el *conejillo de Indias* de carnes sabrosas; y el *puerco-espin* tímido, nocturno y armado su cuerpo de largas puas.

268. El órden 8.° ó los DESDENTADOS son ordinarios, unguiculados, sin incisivos y á veces sin caninos ni molares.

Sus especies mas notables son: el *perezoso* por la lentitud de sus movimientos, ó *perico lijero* por burla y *ai* por su grito; los *tatuejos* ó *armadillos* nocturnos y con el dermis incrustado de piezas calizas poligonales; los *hormigueros* de hocico largo y cuerpo cubierto de abundante pelo; y los *pangolines* con la piel protegida por láminas triangulares y recargadas.

269. El órden 9.° ó los PROBOSCÍDEOS son ordinarios, ungulados, con dos incisivos sin raices en la mandíbula superior, salientes y que crecen toda la vida, vulgarmente llamados *colmillos;* mandíbula inferior sin incisivos; faltan los caninos; nariz prolongada en una trompa bitubular que remata en un apéndice móvil y digitiforme constituyendo un excelente órgano de tacto, olfato y prension; y piel gruesa con pelos ásperos y en corto número.

Sus especies son el *elefante de la India* de frente cóncava y de colmillos y orejas pequeñas; y el *elefante de Africa* de frente convexa y de colmillos y orejas grandes. Sirven por el marfil de sus incisivos y tambien en Asia como animales de silla y de tiro.

270. El órden 10.° ó los PAQUIDERMOS son ordinarios, ungulados, con dos, tres ó cuatro dedos, de piel gruesa, y de pelos ó cerdas pocas y rígidas.

Las especies principales son: el *hipopótamo* de los grandes rios del Africa que es feroz y estúpido, destroza los arrozales y se aprovechan de él carne, piel y marfil de sus colmillos; el *jabalí* feroz y nocturno que es la rama madre de nuestros cerdos; la *babirusa* de carne buena y con los caninos superiores encorvados en semicírculo hácia arriba y atrás; el *rinoceronte* con uno ó dos cuernos en la nariz y útil por su carne y cuero; y el *tapir* ó *danta* con una pequeña trompa y de carne muy buena.

271. El órden 11.° ó los SOLÍPEDOS son ordinarios, ungulados, con un solo dedo en cada miembro, seis incisivos por mandíbula, caninos nulos ó cortos, y seis molares por parte.

Son herbívoros, sociables y algo inteligentes. Sus especies mas comunes son: el *caballo* que en el estado salvaje en América y Asia central se llama *cimarron* ó *alzado*, es animal de carga, tiro y silla, y útil por su piel y su carne; el *asno* animal de carga y tiro; y la *cebra* indomable y de hermosa piel con fajas negras y blanquecinas. La burra cubierta por el caballo engendra el *burdégano* ó *macho romo*, y la yegua fecundada por el asno da los *mulos* y *mulas*. Estos individuos procedentes del cruzamiento de

especies diversas, aunque afines, se llaman *híbridos* y son infecundos.

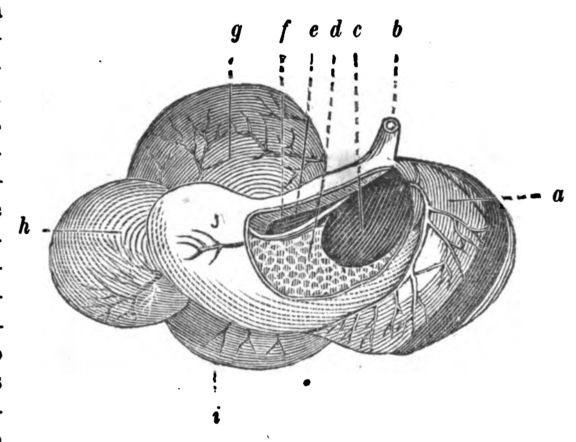


Fig. 25.—Vista anterior del estómago del toro, que tiene cortada parte de la pared de la redecilla.

272. El órden 12.° ó los RUMIANTES son ordinarios, ungulados, con dos dedos bien desarrollados, y el estómago compuesto de cuatro cavidades (*fig.* 25). Estas son de izquierda á derecha: la *panza* ó *herbario* que es la mas voluminosa, consta de dos sacos derecho (*i*) é izquierdo (*a*), y forma en su interior los *bezoares* ó concreciones pétreas, y las *egragópilas* ó bolas constituidas por pelos entrelazados; el *bonete* ó *redecilla* (*d, j*) inmediatamente debajo del esófago (*b*) y en comunicacion con la panza (*c*); el *libro* (*g*) así llamado por sus pliegues longitudinales; y el *cuajar* (*h*) que cuaja la leche mediante el jugo gástrico que segrega y que comunica con el libro (*f*). La yerba groseramente dividida baja á la panza y de ella pasa á la redecilla y en seguida al esófago y boca para sufrir una segunda masticacion ó *rumia*. Luego desciende por el esófago y *canal esofágico* (*e*) al libró y de este al cuajar.

Son herbívoros y polígamos.

273. Se dividen en dos familias: *inermes* ó sin *cuernos* y *armados* ó *con cuernos*.

274. Los *inermes* forman tres grupos.

El primero tiene el labio superior hendido, dos incisivos arriba muy separados entre sí y seis abajo, con caninos, cinco muelas por lado, gibas ó jorobas, y se apoya en las tres falanges.—Comprende: el *camello* con dos jorobas que sirve por su carne, leche, pelo y fuerza; y el *dromedario* de una joroba que reporta iguales utilidades.

El segundo con iguales caractéres pero sin gibas ó jorobas.—Comprende: la *llama* ó *guanaco* de América con su variedad *alpaca* ó *paco* de lana larga y muy fina; y la *vicuña* del Perú de lana leonada y fina.

El tercero tiene ocho incisivos abajo y ninguno arriba, caninos supe-

riores salientes en los machos, seis molares á cada lado, y se apoya no mas que en la última falange.—Comprende los *almizcleros* ó *cabras de almizcle* tímidos y nocturnos que dan la sustancia olorosa llamada almizcle.

275. Los *armados* tienen cuernos, ocho incisivos abajo y ninguno arriba, carecen generalmente de caninos, poseen seis molares á cada lado, y se apoyan no mas que en la última falange.

276. Se dividen en *caducicornios*, *pilicornios* y *tubicornios*.

277. Los *caducicornios* tienen cuernos ó astas los machos, cubiertas en un principio por la piel y rodeadas en su base por un anillo de protuberancias óseas que comprimen y obliteran los vasos sanguíneos hasta que por fin caen las astas. Igual fenómeno se repite anualmente.

Sus especies son el *ciervo* ó *venado,* el *gamo* ó *paleto,* el *corzo*, el *alce* ó *gran bestia,* y el *reno*, *tarando* ó *rengífero*. Todas son apreciables por su carne, piel y astas, y el reno además por su leche y por su fuerza en tiro y carga.

278. Los *pilicornios* tienen, machos y hembras, cuernos persistentes cubiertos por la piel pelosa.

Solo comprenden la *girafa* buscada por su carne y su piel.

279. Los *tubicornios* tienen, machos y hembras, cuernos persistentes cubiertos por un estuche córneo.

Incluyen la *gacela,* y la *gamuza*, *rebezo* ó *rebeco* buscados por su carne y su piel; la *cabra montés,* la *cabra comun* con sus variedades de *Cachemira* y de *Angora* de pelo finísimo, la *oveja*, el *toro*, el *bisonte* y el *búfalo*. Estos últimos dan carne, leche, cueros, astas y sirven además como fuerzas motrices algunos.

280. El órden 13.° ó los SIRENIOS tienen no mas que extremidades torácicas, cuerpo pisciforme, una aleta caudal horizontal, las aberturas nasales en la punta del hocico, dos mamas pectorales, molares de corona plana y carecen de caninos.

Son herbívoros, acuáticos y casi nunca salen del agua. Sus especies se suelen llamar *bueyes* y *vacas marinas* y sirven por el aceite quedan.

281. El órden 14.° ó los CETÁCEOS tienen no mas que extremidades torácicas, cuerpo pisciforme, una aleta caudal horizontal, las aberturas de la nariz en la parte superior de la cabeza, las mamas en la parte inferior del abdómen, y los dientes caso de haberlos son cónicos.

Son carnívoros y acuáticos. Sus especies son: el *delfin* pescado por su aceite; la *marsopa* ó *tonina* tambien por su aceite; el *narval* ó *unicornio marino* que tien tan solo dos dientes, el uno normal y el otro larguísimo que se utiliza por su marfil; el *cachalote* que da la *adipocira* ó *cetina* alojada en la cabeza, y el *ámbar gris* que se dice ser excrementos endurecidos; y la *bellena* que en vez de dientes presenta láminas conocidas con el mismo nombre de *ballenas*, y que es útil tambien por su grasa.

SUBCLASE 2.ª—DIDELFOS.

SUMARIO.—282.—Sus caractéres.—283.—Sus especies.

282. Los *didelfos* tienen el parto prematuro, aunque normal, de modo que puede decirse que son *embrióparos*. Los pequeñuelos no se fijan en la matriz, nacen muy imperfectos y se adhieren en seguida á los pezones que se prolongan é hinchan para llenar con exactitud la boca. Las mamas son abdominales y están protegidas de ordinario por una bolsa. Adheridos al pubis hay dos huesos largos y deprimidos que se llaman *marsupiales* (*fig*. 26, *a*, *b*).

283. Entre sus especies se cuentan las *zarigueyas* nocturnas, de cola prensil y de pulgar oponible; y los *canguros* de Nueva Holanda que los isleños salvajes aprovechan por su carne, sus pieles, sus incisivos para puntas de lanzas y los tendones de la cola para hilo de coser.

SUBCLASE 3.ª—ORNITODELFOS.

SUMARIO.—284.—Sus caractéres.—285.—Sus especies.

284. Los *ornitodelfos* presentan el recto dilatado formando *cloaca*; una sola abertura exterior para la salida del semen, orinas y excrementos; huesos marsupiales (*fig*. 26, *a*, *b*), otro hueso en cada hombro llamado *coracoides* (*fig*. 27, *b*), y las clavículas se unen para formar un solo hueso

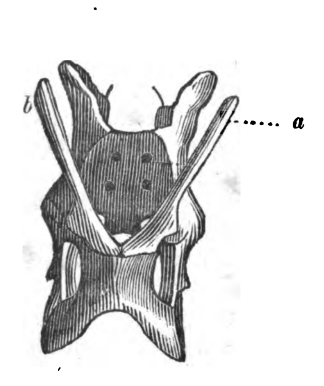


Fig. 26.—Pélvis de ornitorinco.

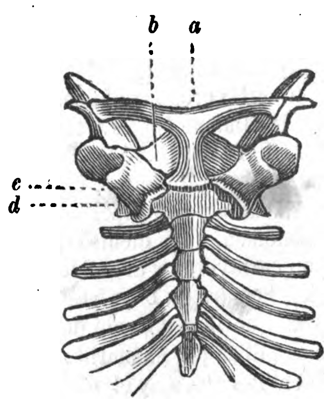


Fig. 27.—Esternon y hombro de ornitorinco.

en forma de T (*a*) apoyado en el esternon (*d*) y los omóplatos (*c*); y en los piés posteriores hay en los machos un espolon canaliculado que trasmite un líquido segun algunos venenoso. El embrion no se fija en la matriz.

285. Comprende el género *Echidna* con el cuerpo cubierto de puas, y el *Ornithorhyncus* con el mismo peloso y el hocico en forma de pico. Ambos son de Nueva Holanda.

CLASE 2.ª—AVES.

SUMARIO.—286.—Caractéres tomados del neuro-esqueleto.—287.—Id. de los músculos.—288.—Id. del sistema nervioso.—289.—Id. de la estacion.—290.—Id. de la progresion.—291.—Id. del instinto.—292.—Id. de los sentidos.—293.—Id. de los órganos y funciones de nutricion.—294.—Id. del aparato vocal.—295.—Id. de la generacion.—296.—Division de las aves.—297.—Caractéres de las prensoras. —298.—Sus especies.—299.—Caractéres de las rapaces.—300.—Su division.—301.—Diurnas.—302.—Nocturnas.—303.—Caractéres de las trepadoras.—304.—Su division. —305.—Caractéres de los pájaros.—306.—Su division.—307.—Dentirostros.—308.—Fisirostros.— 309.—Conirostros.— 310.—Tenuirostros.—311. —Caractéres y especies de las palomas.—312.—Id. de las gallinas.—313.—Id. de las corredoras.—314.—Caractéres de las zancudas.—315.—Su division.—316.—Presirostras.—317.— Cultrirostras.—318.—Longirostras.— 319.—Macrodáctilas. —320.—Fenicoptéridas.—321.—Caractéres de las palmípedas.—322.—Su division.— 323.— Braquípteras.— 324.— Longipennes.— 325.— Totipalmas.— 326.— Lamelirostras.

286. Las aves presentan los huesos muy celulosos y lijeros. —Los de la cabeza (*fig.* 28) se sueldan formando un todo contínuo y los maxilares (*c, d*) se prolongan y cubren de una capa córnea que constituye el *pico*. Este es robusto, ganchoso y cortante en las que atacan presa viva; largo, agudo y débil en las que devoran animales indefensos; y corto y grueso en las que comen frutos duros. La mandíbula inferior se articula con el cráneo (*b*) por el intermedio del hueso *cuadrado ó timpánico* (*a*) que es una porcion del temporal desprendida. La ca-

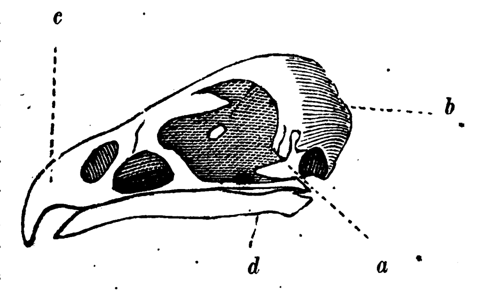


Fig. 28.—Cabeza de águila.

beza se enlaza con el espinazo mediante un solo cóndilo.—El cuello tiene una doble curvatura en *S*, la region dorsal presenta muy escasa movilidad, la lumbar casi falta, la sacra es muy extensa, y la caudal ofrece de notable la última vértebra que es grande y comprimida. Las costillas se unen al esternon por medio de huesos (*fig.* 29, *c*) y las primeras llevan en su region media una apófisis que se apoya en la costilla siguiente. El esternon (*b*) es ancho, convexo, con dos escotaduras en la base (*a*), protege el torax y gran parte del abdómen y se levanta en medio una cresta ó *quilla* (*g*) longitudinal tanto mas desarrollada cuanto mas voladora es el ave.—Los miembros torácicos se disponen en forma de *alas*. El omóplato (*e*) es largo y estrecho, las clavículas se sueldan formando *orquilla* (*f*), hay además en el hombro un tercer hueso llamado *coracoides* (*d*), el carpo consta de dos huesecillos, el metacarpo de otros dos soldados en ambas extremidades, y los dedos son tres rudimentarios.—El tarso y el metatarso están representados por un solo hueso; los dedos son dos, tres ó generalmente cuatro, en cuyo caso el pulgar suele mirar hácia atrás y los otros hácia delante; y las falanges van aumentando en una desde el pulgar que tiene dos al dedo externo que lleva cinco.

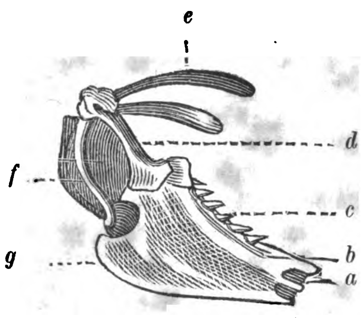


Fig. 29.—Esternon y hombro de ave.

287. En el sistema muscular es notable la casi completa nulidad de los músculos del dorso, el enorme incremento de los del pecho, la falta ó imperfecto desarrollo del diafragma, y la infinidad de pequeños músculos que mueven el cuello y las plumas.

288. Los hemisferios cerebrales (*fig.* 30, *a*) son grandes y lisos, y detrás de ellos hay dos lóbulos salientes ó *tálamos ópticos* (*b*) que están poco desarrollados en los mamíferos. El cerebelo (*c*) se halla constituido casi exclusivamente por el lóbulo medio quedando rudimentarios los hemisferios laterales. Falta el puente de Varolio.

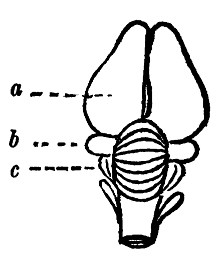


Fig. 30.—Cerebro de avestruz.

289. La estacion es bípeda. La facilidad con que duermen las aves posadas en las ramas procede de la accion del músculo que sirve para doblar los dedos y cuyo tendon pasa por encima de la rodilla y talon, de modo que basta la flexion del ave para que di-

cho músculo funcione sin fatiga y doble las falanges sujetando el punto de apoyo.

290. La progresion se efectua como en los demás bípedos ó bien á saltos. La natacion en muchas es fácil porque el ave flota naturalmente y sus dedos están unidos ó ensanchados por membranas. El vuelo, sin embargo, es la locomocion ordinaria que se realiza batiendo con fuerza el aire por medio de las alas é impulsando el cuerpo hácia delante.

291. Tienen bastante inteligencia y sobre todo mucho instinto que se revela en sus emigraciones periódicas, en los cuidados de la prole, en su espíritu de sociabilidad y en la facilidad con que se orientan.

292. El tacto se halla poco desarrollado á causa de las plumas. Estas se componen de un eje, *tubo* ó *cañon* y de apéndices laterales ó *barbas* subdivididas en *barbillas*. Las que ocupan los cortes de las alas se llaman *rémiges* ó *remeras*, las de la cola *rectrices* ó *timoneras* y las restantes *tectrices* ó *cobertoras*. Abundan mas en las aves de las zonas polares, en las acuáticas y en las de alto vuelo; sus colores son mas brillantes y variados en las de los trópicos; y caen ó se *mudan* en primavera y otoño.

El gusto debe ser algo obtuso en atencion á que la lengua es en general cartilaginosa y cuenta escasos nervios.

El olfato no está muy desarrollado, creyéndose que le reemplaza la vista.

El oido es fino, pero falta la oreja, encontrándose á flor de cabeza la membrana del tímpano.

El sentido de la vista es muy perfecto. La esclerótica está reforzada anteriormente por un círculo de placas óseas que aproximan ó alejan de la retina el cristalino, facilitando así la vision de muy cerca ó de muy léjos. Hay un tercer párpado ó membrana *nictitante*.

293. El órgano de la voz consiste en dos laringes, una superior sencillísima sin ligamentos ni epiglotis, y otra inferior (*fig.* 31), de estructura varia, en la tráquea (*b*) junto á los bronquios (*a*). La complicacion de la última es tanto mayor cuanto mas cantoras son las aves. Suele ser una caja dividida por un tabique óseo (*d*) que sostiene una membrana semilunar (*c*).

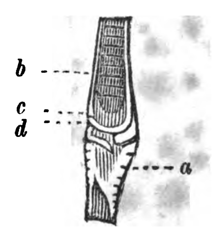


Fig. 31.—Corte vertical de la laringe inferior.

294. El pico, que lleva en su base una membrana llamada *cera*, es el órgano de prension, aunque algunas aves se sirven de las patas y otras de la lengua. Faltan los dientes y el velo del paladar. El esófago (*fig.* 32) termina en un estómago de tres cavidades que son: el *buche* (*e*) membranoso y grande en las granívoras, pequeño en las rapaces y nulo en las corredoras y las piscívoras; el *ventrículo succenturiado* (*g*) que da el jugo gástrico; y la

molleja (*h*) membranosa en las carnívoras y robusta en las granívoras. Hay intestinos delgados (*a, j*), dos ciegos (*k*) y el recto se dilata y constituye la *cloaca* (*n*).

La circulacion es doble, el corazon de cuatro cavidades y la sangre rica en glóbulos elípticos.

La respiracion es *doble* porque muchas ramas bronquiales se abren en la superficie de los pulmones y dan paso al aire que puede llegar así al interior de varios huesos y de la base de las plumas.

El calor animal asciende á veces hasta 44° c., y son por lo mismo hematermas.

Hay páncreas (*i*), hígado (*d*) con vejiga de la hiel (*c*) y canales biliares (*b*), y uréteres (*ll*), pero falta la vejiga de la orina, la cual es evacuada á la par que los excrementos por una sola abertura (*ñ*).

Fig. 32.—Aparato digestivo de la gallina.

295. Carecen de útero, y el canal que va del ovario á la cloaca se llama *oviducto* (*m*).

La generacion es unisexual y *ovípara*, esto es, que el parto ó *puesta* consiste en huevos y no en pequeñuelos. Para el desarrollo de los huevos fabrican un nido y los empollan constituyendo esto la *incubacion*. En la época de la eclosion nace en la punta del pico del polluelo un tubérculo duro que favorece la rotura de la cáscara. Luego de nacidos los hijuelos suelen sus padres por algun tiempo ingurgitarles comida á medio digerir, aunque algunos salen ya en disposicion de comer por sí mismos.

Unas especies son *monógamas*, esto es, que viven pareados macho y hembra; y otras son *polígamas*, es decir, que viven en sociedades com-

puestas de un macho y varias hembras. En el primer caso macho y hembra cuidan de la prole, y en el segundo no mas que la hembra.

296. Las aves se dividen en nueve órdenes, á saber: *prensoras, rapaces, trepadoras, pájaros, palomas, gallinas, corredoras, zancudas* y *palmípedas.*

297. El órden 1.° ó las PRENSORAS tienen la mandíbula superior encorvada toda, las fosas nasales abiertas en la cara, el pico muy robusto y dos dedos dirigidos hácia delante y dos hácia atrás (*fig.* 33).



Fig. 33.—Pié de prensora.

Moran en los paises intertropicales de ambos hemisferios, son sociables y frugívoras, adórnanlas colores vivos no metálicos, y remedan los sonidos humanos merced á su lengua ordinàriamente ancha y carnosa.

298. Entre las especies se cuentan los *guacamayos* de mejillas desnudas ó casi tales y de cola larga y escalonada; las *cotorras* de mejillas plumosas y cola larga; los *loros* de cara plumosa y de cola corta y cuadrada ó redondeada; y las *cacatuas* de mejillas plumosas y moño eréctil.

299. El órden 2.° ó las RAPACES Ó AVES DE RAPIÑA tienen el pico robusto, acerado y ganchoso, la mandíbula superior con cera y las uñas aceradas y robustas.

Son carniceras y solitarias anidando en sitios escarpados ó en edificios viejos.

300. Se dividen en dos familias que son las de las *diurnas* y *nocturnas.*

301. Las *diurnas* tienen la mandíbula superior muy encorvada, ojos laterales y dedos externo y medio unidos por una membranita.

Unas presentan cejas salientes en los ojos, pico encorvado desde la base y uñas agudas.—Son el *halcon*, el *gerifalte*, el *esmerejon*, el *cernícalo* y el *alfaneque* llamados *nobles* por emplearse en la cetrería; y las *águilas*, el *azor*, el *milano* y el *gavilan* llamados *innobles.* Los primeros tienen la segunda rémige mas larga que las otras y un feston en la punta de la mandíbula superior; y los segundos presentan la tercera y cuarta rémiges mas largas que las otras y carecen de feston.—Abrazan además los *serpentarios*, *secretarios* ó *mensajeros* útiles por alimentarse de serpientes.

Otras carecen de cejas salientes, el pico está encorvado no mas que en la punta y las uñas son romas.—Comprenden el *buitre*, el *alimoche*, el *avanto*, el *condor*, el *irúbí* y el *quebranta-huesos*, que son útiles en cuanto se nutren principalmente de carnes en putrefaccion.

302. Las *nocturnas* tienen la cabeza grande, los ojos dirigidos hácia

delante, el cuello corto y el dedo externo versátil, esto es, que puede dirigirse indistintamente adelante ó atrás.

Son crepusculares y nocturnas, de plumaje fino, de vuelo suave y de grito lúgubre. Viven en los campanarios y edificios abandonados. Comprenden el *búho*, la *bruja*, el *mochuelo* que sirve para la caza, la *lechuza* y la *corneja*.

303. El órden 3.° ó las TREPADORAS tienen el pico débil ó recto, y el dedo externo versátil, dirigido hácia atrás ó unido al del medio hasta la penúltima falange.

Casi todas son insectívoras y emigradoras.

304. Se dividen en *zigodáctilas* y *sindáctilas*.

Las *zigodáctilas* tienen el dedo externo versátil ó dirigido hácia atrás. —Sus especies son los *cuclillos comun* y *real* que hacen incubar sus huevos por otras aves insectívoras, los *pitos* ó *picos carpinteros*, los *torcecuellos* y los *tucanes* de pico enorme.

Las *sindáctilas* tienen el dedo externo unido al del medio hasta la penúltima falange.—Sus especies son los *calaos* de pico grandísimo, los *abejarucos* que se alimentan de abejas, y los *alciones* ó *martines pescadores* que son piscívoros.

305. El órden 4.° ó los PÁJAROS tienen pico recto y robusto, ó encorvado y débil, tarsos cortos, dedos libres ó casi tales y uñas regulares.

Suelen ser cantores, monógamos y voladores, y tambien suelen andar á saltos. Son útiles por su carne comestible, por los insectos que cazan y por las semillas de malas yerbas de que se alimentan.

306. Se dividen en cuatro familias á saber: *dentirostros*, *fisirostros*, *conirostros* y *tenuirostros*.

307. Los *dentirostros* tienen un diente ó escotadura cerca de la punta de la mandíbula superior.

Comprenden el *alcaudon* ó *pega-rebordas* muy feroz, el *tordo*, el *zorzal*, el *malvis*, la *charla*, el *mirlo*, el *ruiseñor*, la *curruca*, el *reyezuelo*, el *aguzanieves*, etc.

308. Los *fisirostros* tienen el pico corto, ancho y deprimido, y la punta de la mandíbula superior encorvada sin diente ni escotadura.

Unos son diurnos y otros nocturnos. Entre los primeros están la *golondrina*, la *salangana* de nido comestible, y el *vencejo*; y entre los segundos el *chotacabras*.

309. Los *conirostros* tienen el pico corto, robusto, recto, algo cónico y sin diente ni escotadura.

Comprenden la *alondra*, la *cogujada*, la *calandria*, el *pinzon*, el *jilguero*, el *pardillo*, el *canario*, el *verderol*, el *gorrion*, el *herrerillo*, el *avetonta*, el *estornino*, etc.

En este grupo hay además especies que presentan el pico largo, grue-

so; comprimido y cortante en los bordes; la mandíbula superior angulosa; y las ventanas nasales cubiertas por plumas rígidas ó suaves. Las separan algunos para formar una familia aparte. Son el *cuervo*, la *urraca* ó *marica*, el *grajo*, la *graja*, el *arrendajo* y el *rabilargo* que tienen las ventanas de la nariz protegidas por plumas rígidas. Se las ve alguna que otra vez en domesticidad, sobre todo la segunda y aun tambien el cuervo, porque aprenden á repetir fácilmente varias palabras. — Pertenecen igualmente á esta seccion las *aves del paraíso* con las ventanas de la nariz cubiertas de plumas suaves y aterciopeladas, propias de las Molucas y Nueva Guinea, y de plumaje hermosísimo que aprovecha el comercio.

310. Los *tenuirostros* tienen el pico largo, delgado y sin diente ni escotadura.

Comprenden la *abubilla*, el *trepa-troncos*, y además los *colibris*, *sunsunes*, *picaflores* ó *pájaros moscas* de talla muy pequeña y colores muy brillantes.

311. El órden 5.° ó las PALOMAS tienen la mandíbula superior abovedada cerca de la punta, cera en la base de la misma, ventanas de la nariz protegidas por una escama cartilaginosa, y dedos completamente libres.

Son monógamas y de carne sabrosa. Sus especies mas comunes son la *paloma zurita*, la *silvestre*, la *torcaz*, la *paloma correo* empleada á veces para llevar á distancia noticias aprovechando la facultad que posee de regresar á su nido por léjos que de él se halle, la *emigradora* por sus emigraciones, la *gura* de las Molucas del tamaño de un pavo, y la *tórtola*.

312. El órden 6.° ó las GALLINAS tienen la mandíbula superior abovedada, membranas que unen las bases de los dedos, y doce ó mas timoneras.

Son polígamas y de carne codiciada. Comprenden el *pavo real*, el *pavo comun*, la *gallina de Guinea*, el *faisan*, el *gallo*, la *perdiz roja*, la *perdiz cenicienta* ó *pardilla*, la *ganga*, la *ortega* y la *codorniz*.

313. El órden 7.° ó las CORREDORAS tienen el pico corto y robusto, alas cortas é impropias para el vuelo, miembros inferiores largos y fuertes, parte inferior de la pierna desnuda de pluma y carecen de pulgar.

Son de gran talla, viven en las comarcas áridas de los paises intertropicales y se alimentan de sustancias vegetales. Sus especies son el *avestruz* de Africa útil por su carne, huevos y plumas; el de América ó *ñandú* que presta iguales servicios; y el *casuario* de Nueva Holanda.

314. El órden 8.° ó las ZANCUDAS tienen los tarsos altos, la parte inferior de la pierna sin plumas y las alas propias para el vuelo.

Casi todas son acuáticas, emigradoras y piscívoras, volando con los piés extendidos hácia atrás.

315. Se dividen en cinco familias, á saber: *presirostras*, *cultrirostras*, *longirostras*, *macrodáctilas* y *fenicoptéridas*.

316. Las *presirostras* tienen el pico corto y fuerte, el pulgar nulo ó no llega al suelo y las alas regulares.

Sus especies son la *avutarda mayor* y el *sison ó avutarda menor* esencialmente terrestres; el *avefria* ó *frailecillo* abundante en las costas, y el *andario* de las orillas de los rios. Todos son de carne comestible.

317. Las *cultrirostras* tienen el pico largo, grueso, cortante y agudo, y el pulgar regular.

Comprenden la *grulla*, la *garza real*, el *avetoro*, las *garcetas mayor* y *menor*, las *cigüeñas blanca* y *negra*, y los *marabús* del Senegal y de la India, aves en general respetadas por la guerra que hacen á las culebras y otros reptiles.

318. Las *longirostras* tienen el pico largo, delgado, débil y romo, y el pulgar corto ó nulo.

Cuentan el *Ibis religiosus* de Savigny ave sagrada entre los antiguos egipcios, los *zarapitos comun* y *real*, la *agachadiza*, el *rayuelo*, la *becada* y la *chocha-perdiz* de carne gustosa todas.

319. Las *macrodáctilas* tienen pulgar y muy largos los otros dedos.

Comprenden la *focha*, el *calamon*, la *gallina de agua*, el *rascon* y el *guion de las codornices*.

320. Las *fenicoptéridas* tienen pico geniculado y piés palmeados.

Comprenden el *flamenco* del Egipto de carne y sobre todo lengua muy sabrosas.

321. El órden 9.° ó las PALMÍPEDAS tienen los társos cortos y los dedos total (*fig.* 34) ó parcialmente (*fig.* 35) palmeados.

Son piscívoras y nadadoras, y poseen una glándula, que tambien tienen otras aves, en la punta de la cola para la secrecion de un líquido sebáceo que preserva las plumas de la accion del agua. Las mas son de vuelo sostenido.

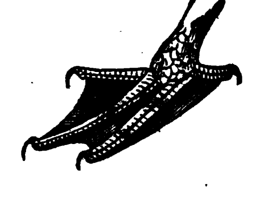


Fig. 34.—Pié de totipalma.

322. Se dividen en cuatro familias que son las de las *braquípteras*, *longipennes*, *totipalmas* y *lamelirostras*.

323. Las *braquípteras* se distinguen por sus alas impropias para el vuelo, y por la situacion tan posterior de sus piés que se ven obligadas á guardar la posicion vertical.

Comprenden el *pájaro niño ó bobo*, así llamado por la torpeza con que anda cayendo repetidas veces como los niños, y por la facilidad con que se dejaban matar por nuestros marineros la vez primera que fueron descubiertos en la costa de Patagonia; y los *somormujos* que se sumerjen en el agua para perseguir los peces.

324. Las *longipennes* tienen el pico sin láminas ni dientes, las alas muy largas, y el pulgar corto ó nulo.

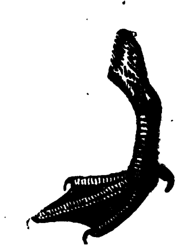


Fig. 35. — Pié parcialmente palmeado.

Abrazan las *aves de tempestad* ó *pamperos*, así conocidas por volar sobre las aguas durante los mas recios temporales; las *gaviotas* ó *paviotas* que gustan de los cadáveres de los otros animales; las *golondrinas de mar* por su forma análoga á la de las golondrinas; y los *pico-tijeras* de pico muy comprimido y que vuelan con la punta de la mandíbula inferior sumergida en el agua para apoderarse de los peces que halla al paso.



325. Las *totipalmas* tienen el pulgar unido por una membrana á los dedos anteriores (*fig.* 34).



Fig. 36.—Cabeza de pelícano.

Comprenden el *pelícano* ó *alcatraz* que en Filipinas le adiestran á pescar y que tiene una bolsa (*fig.* 36) debajo de la mandíbula inferior para depósito de pececillos de donde los sacan los pequeñuelos, habiendo dado esto orígen á la creencia de que se abrian el pecho para alimentarlos con su sangre, y pasando así por símbolo del amor maternal; el *cuervo marino* nombre debido á su color negro con reflejos metálicos como el del cuervo comun, de carne buena, y tambien fáciles de adiestrar en la pesca; el *rabo de junco* con las dos timoneras del medio muy largas; y el *rabihorcado* por su cola en forma de horquilla.

326. Las *lamelirostras* tienen los bordes del pico con laminillas ó dientes córneos, todo él cubierto de piel, una laminita en la punta de la mandíbula superior á manera de uña, y el pulgar corto.

Comprende los *cisnes blanco* y *negro* de graznido desapacible; los *gansos* ú *ocas* cuyas plumas remeras se usan para escribir; los *patos* comunes; el *pato mudo* que no grazna; el *pato silbon* de graznido á modo de silbido; las *zarcetas mayor* y *menor;* y el *pato de flogel* de plumon finísimo. Las mas son sociables, fáciles de domesticar y sabrosas como alimento.

CLASE 3.ª—REPTILES.

SUMARIO.—327.—Caractéres tomados del neuro-esqueleto.—328.—Id. de los músculos.—329.—Id. del sistema nervioso.—330.—Id. de la locomocion.—331.—Id. del instinto.—332.—Id. de los sentidos.—333.—Id. del aparato vocal.—334.—Id. de los órganos y funciones de nutricion.—335.—Id. de los de reproduccion.—336.—Division de los reptiles.—337.—Caractéres de los quelonios.—338.—Sus especies.—339.—Caractéres de los saurios.—340.—Sus familias principales.—341.—Cocodrílidos.—342.—Camaleónidos.—343.—Especies mas notables de las otras familias.—344.—Caractéres de los ofidios.—345.—Su division.—346.—Colúbridos.—347.—Vipéridos.

327. Los *reptiles* tienen la mandíbula inferior de muchas piezas y articulada con el temporal por el intermedio del hueso cuadrado ó timpánico (*fig.* 38, 4), y la cabeza unida al tronco por un solo cóndilo de muchas facetas. Vértebras y costillas existen siempre, no así el esternon que falta muchas veces. Hay cuatro extremidades, dos ó ninguna, que se mueven de fuera á dentro perpendicularmente al eje del cuerpo.

328. Los músculos son poco colorados y están dotados de gran irritabilidad que conservan aun mucho tiempo después de muerto el animal. Falta el diafragma.

329. El cerebro es pequeño y liso, el cerebelo es tambien pequeño y falta el puente de Varolio.

330. La locomocion es muy variada, pues unos nadan, otros reptan y muchos andan, pero en estos la marcha es penosa y poco sostenida.

331. La inteligencia y el instinto se hallan muy poco desarrollados, si bien algunos reptiles son susceptibles de cierta educacion.

332. El tacto es obtuso por estar endurecido el epidermis y por las escamas ó tubérculos que protegen el cuerpo. El epidermis cae varias veces al año en fragmentos ó en una sola pieza ó *camisa*.

El gusto tampoco está muy desarrollado pues tragan la presa sin mascarla y la lengua recibe pocos nervios. Esta suele ser larga, dividida en la punta y exértil.

El olfato tampoco es muy perfecto por ser pequeñas las fosas nasales y faltar casi siempre los cornetes.

El oido es fino, y sin embargo falta la oreja y el resto del órgano es bastante incompleto.

El ojo tiene cierta analogía con el de las aves, pues á veces está reforzada la esclerótica por un círculo de placas óseas, y presenta en varias especies tres párpados.

333. La laringe es muy sencilla, y pocos reptiles emiten sonidos.

334. Las mandíbulas llevan dientes dirigidos hácia atrás (*fig.* 39, *f*), ó bien simples placas córneas; falta el velo del paladar; y el intestino es corto sin distincion de delgado y grueso, y forma cloaca.

El corazon (*fig.* 37) se compone de dos aurículas (*c*, *h*) y un ventrículo (*b*), en el cual se mezclan naturalmente la sangre arterial y la venosa que aquellas le envian procedente de las venas pulmonares (*d*, *g*) y cavas (*i*). Los órganos reciben por lo mismo mezcla de sangres roja y negra conducidas por las arterias pulmonares (*e*, *f*) y aórticas (*a*, *j*). La circulacion es doble, pero incompleta, porque no toda la sangre venosa va á los pulmones á arterializarse. Los glóbulos de la sangre son grandes y elípticos, pero en corto número.

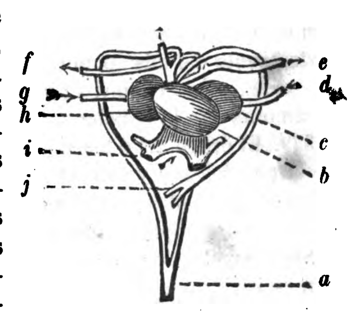


Fig. 37.—Corazon de una tortuga.

Hay pulmones, y los actos respiratorios se ejecutan por medio de los músculos intercostales. La respiracion es poco activa, y de ahí el que la calorificacion sea muy escasa, como que su temperatura viene á ser no mas que uno ó dos grados superior á la del ambiente, lo cual les ha valido el nombre de *hemacrimas* ó de sangre fria. Por esto suelen aletargarse en invierno.

Además de las secreciones comunes á las especies anteriores presentan algunas otras especiales. La asimilacion es lenta pero enérgica, y así consiguen reproducir algunas partes de su cuerpo.

335. La generacion es unisexual, ovípara y en alguno que otro *ovovivípara*, esto es, la eclosion de los huevos se efectua en una dilatacion del oviducto sin adherirse á él saliendo ya vivos los hijuelos. Los huevos no son empollados quedando abandonados al calor atmosférico.

336. Se dividen en tres órdenes á saber: *quelonios*, *saurios* y *ofidios*.

337. El órden 1.° ó los QUELONIOS ó TORTUGAS tienen el cuerpo corto y orbicular. El neuro-esqueleto es en parte exterior. Las vértebras dorsales y lumbares y las costillas se ensanchan y sueldan entre sí formando un escudo llamado *espaldar*; y el esternon, de varias piezas, se desarrolla del propio modo tomando el nombre de *peto*. Peto y espaldar se unen por sus bordes dejando aberturas para el paso de la cabeza, de la cola y de los miembros. En vez de dientes tienen placas córneas, y así son los únicos reptiles que pueden triturar los alimentos.

Son ovíparos, carniceros ó herbívoros, viven largos años y moran los mas en las aguas dulces ó saladas.

338. Entre las especies se hallan la *Testudo græca* L. terrestre y comun

en Europa en donde se la busca no solo por su carne sino tambien para criarla en los jardines porque destruye multitud de insectos y caracoles; el *galápago* de carne comestible; la *tortuga blanda* del Nilo estimada por su carne y por destruir para su alimentacion huevos de cocodrilos; el *laud* con siete líneas salientes en el espaldar comparadas á las cuerdas del instrumento del mismo nombre; la *tortuga verde* ó *franca* apreciada por su carne, grasa y huevos; y el *carey* de carne mala pero cuyas placas escamosas dan la concha.

339. El órden 2.° ó los SAURIOS ó LAGARTOS se distinguen por su cuerpo largo, delgado y cubierto de escamas pequeñas; por la presencia de dientes, párpados y esternon; por la falta de labios carnosos; y por existir casi siempre cuatro ó dos extremidades.

Son terrestres casi todos, ovíparos, carniceros y solitarios; se aletargan en invierno; y moran los mas en los paises intertropicales.

340. Entre sus familias están las de los *cocodrílidos* y *camaleónidos*.

341. Los *cocodrílidos* tienen membranas interdigitales, cinco dedos en los miembros anteriores, cuatro en los posteriores, cola comprimida y ano longitudinal. El corazon (*fig.* 38) consta de dos aurículas (*l, b*), que reciben las venas que llegan de las diversas partes del cuerpo (*i, ll*) y las pulmonares (*c, k*), y de dos ventrículos (*a*), pero del derecho nace, además de las arterias pulmonares (*d, j*), un vaso (*e*) que se encorva y remata en la aorta descendente (*h*) después que esta ha mandado sus ramificaciones (*f, g*) á la cabeza y á las extremidades torácicas. Estos órganos, pues, reciben sangre roja, y los demás sangre mezclada.

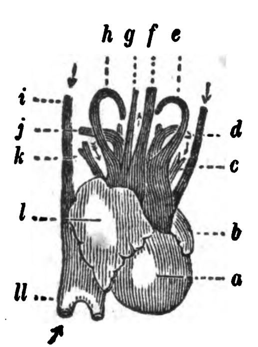


Fig. 38.—Corazon de cocodrilo.

Son fluviátiles y de gran talla. Comprenden los *caimanes* de América que no atacan al hombre y son de carne comestible; el *gavial* del Ganges que es piscívoro; y el *cocodrilo* del Nilo que ataca hasta al hombre mismo.

342. Los *camaleónidos* tienen el cuerpo comprimido y anguloso, lengua muy exértil, cinco dedos tres de ellos opuestos á los otros dos, cola prensil y extremidades altas; los ojos móviles con entera independencia el uno del otro; un solo párpado corrido que no ofrece mas que un agujerito dilatable enfrente de la pupila; piel con escamas graniformes; y poseen la facultad de variar de colores. Atribúyese esto á una capa superficial gris amarillenta que da á la piel su color normal, y á que debajo hay otra rojo violácea cuya sustancia colorante está encerra-

da en utrículos que por medio de ramificaciones suben á la capa primera modificando así su coloracion.

Comprende el *camaleon* animal inocente é insectívoro.

343. Pertenecen á otras familias de saurios el *lagarto*, la *lagartija*, la *iguana* de carne delicada, el *dragon* con expansiones laterales membranosas que le sirven de paracaidas, el *basilisco* de la Guayana tan inocente como el anterior, la *salamanquesa* nocturna é inocente á pesar de su pretendido veneno, la *anfisbena* de cola tan gruesa como la cabeza y que lo mismo puede andar hácia adelante que hácia atrás, el *escinco oficinal* usado antes en farmacia, el *eslizon* de miembros muy cortos, y el *lucion* ápodo y de cuerpo frágil cuando se pone rígido.

344. El órden 3.° ó los OFIDIOS ó SERPIENTES tienen el cuerpo largo, cilíndrico ó casi tal, cubierto de escamas pequeñas y recargadas, sin miembros ni esternon; lengua larga, delgada y bífida; carecen de párpados y la articulacion de la mandíbula inferior (*fig.* 39, *h*) con el cráneo (*c*) se verifica por el intermedio de un hueso nombrado *mastoideo* (*b*) además del timpánico (*a*).

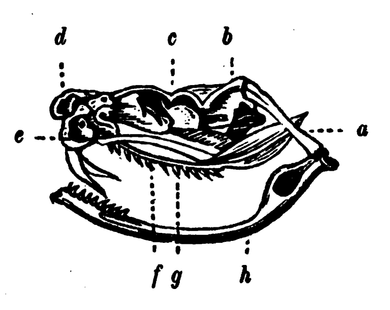


Fig. 39.—Cabeza de crótalo.

Son los reptiles que verdaderamente reptan en su locomocion, aunque los hay que nadan. Pueden engullir presas de mayor diámetro que el de su tronco á causa de lo mucho que cabe dilatarse su boca por no soldarse entre sí las dos ramas de la mandíbula inferior, por la especie de articulacion de esta con el cráneo y por la movilidad de varios huesos que en los demás animales están fijos, como los maxilares superiores (*d*, *e*) y los palatinos (*f*, *g*). Son unisexuales todos, ovo-vivíparos algunos, ovíparos los mas. Y por fin, abundan sobre todo en las regiones intertropicales, aletargándose los de nuestros climas.

345. Entre sus familias están las de los *colúbridos* y *vipéridos*.

346. Los *colúbridos* tienen los bordes de la mandíbula superior con dientes fijos, iguales y sólidos. Carecen de aparato venenoso.

Como especies notables hay la *boa* de América que llega á adquirir 40 y 50 piés de longitud, que no suele atacar al hombre y que es de carne comestible; el *piton* del antiguo continente de igual ó mayor tamaño que la boa y temible por atacar al hombre; y las *culebras* y *culebrillas de agua* inofensivas, útiles al labrador por los roedores que destruyen, é incapaces de verificar la succion de la leche, como mala-

mente cree el vulgo, por faltarles lengua, labios carnosos y velo del paladar.

347. Los *vipéridos* (*fg.* 40) tienen á cada lado de la mandibula superior un diente (*c*) con un canal interno ó un surco anterior para la salida de un líquido venenoso que segrega una glándula especial (*b*) al ser oprimida por varios músculos (*a*). Dicho diente puede ser móvil ó inmóvil.

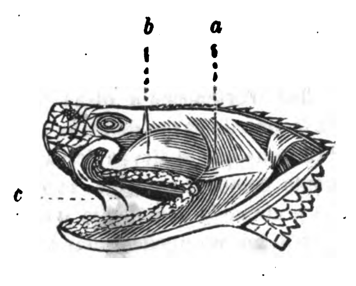


Fig. 40.—Aparato venenoso de la serpiente de cascabel.

Son notables la *culebra de cascabel*, con la cola terminada por varias piezas enchufadas unas en otras y dotadas de un lijero movimiento que produce un sonido especial (*fig.* 41); el *áspid*, la *víbora* y el *áspid de Egipto* ó *de Cleopatra*.

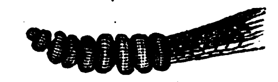


Fig. 41.—Cola de la serpiente de cascabel.

CLASE 4.ª—ANFIBIOS.

SUMARIO.—348.—Sus caractéres.—349.—Su division.—350. —Apodos.—351.—Anuros.—352.—Urodelos.—353.—Perennibránquios.

348. Los *anfibios* ó *batracios* tienen la cabeza articulada con el tronco por medio de dos cóndilos, costillas cortas ó nulas, esternon en general, y extremidades á veces nulas. El sistema nervioso está poco desarrollado, la piel desnuda de escamas, y el ojo lleva tres párpados. La locomocion es el nado, el salto y la reptacion. La inteligencia es escasa.

El aparato digestivo termina en una cloaca. Suelen ser herbívoros cuando jóvenes y carnívoros cuando adultos. Tienen corazon y circulacion como los reptiles. La sangre es fria. Respiran por pulmones, pero en la primera edad por *bránquias* ú órganos filamentosos muy vasculares, en donde tiene lugar la hematósis, á ambos lados de la cabeza. Además tienen tambien respiracion cutánea ó efectuada por la piel.

Son unisexuales, ovíparos y sufren trasformaciones ó *metamórfosis* hasta llegar á ser adultos. En un principio suelen tener la forma de pececillos sin extremidades y con pico córneo. Se alimentan de yerbas y su respiracion es branquial. Se llaman *renacuajos*.

349. Se dividen en cuatro órdenes, á saber: *ápodos*, *anuros*, *urodelos* y *perennibránquios*.

350. Los *ápodos* carecen de extremidades y bránquias cuando son adultos.—Viven debajo tierra y muchos son ciegos por carecer de ojos ó tenerlos ocultos debajo de la piel.

351. Los *anuros* poseen extremidades, pero carecen de bránquias y de cola en la edad adulta.

Hay en ellos la *rana* de carne comestible, y el *escuerzo* ó *sapo* inofensivo y útil por su carne y por las babosas que destruye.

352. Los *urodelos* poseen cuando adultos miembros y cola, pero no bránquias.

Pertenece á este grupo la *salamandra*, malamente tenida por incombustible, y que emite de unas glándulas que tiene al lado del abdómen un líquido venenoso para animales pequeños; y el *gallipato* que vive en las norias y pilones de las fuentes.

353. Los *perennibránquios* tienen extremidades, cola, pulmones y bránquias externas en el estado adulto.—Comprende el *axolotl* de Méjico de carne sabrosa; y el *Proteus anguinus* L. con los ojos cubiertos por la piel y morador de las aguas subterráneas de la Carniola.

CLASE 5.ª—PECES.

SUMARIO.—354.—Caractéres tomados del neuro-esqueleto.—355.—Id. de los músculos.—356.—Id. del sistema nervioso. - 357.—Id. de la locomocion.—358.—Id. de los sentidos.—359.—Id. de los órganos y funciones de nutricion.—360.—Id de reproduccion.—361.—Division de los peces.

354. Los *peces* tienen el neuro-esqueleto (*fig.* 42) óseo ó cartilaginoso, y ningun hueso presenta canal medular. La cabeza ofrece un aparato de

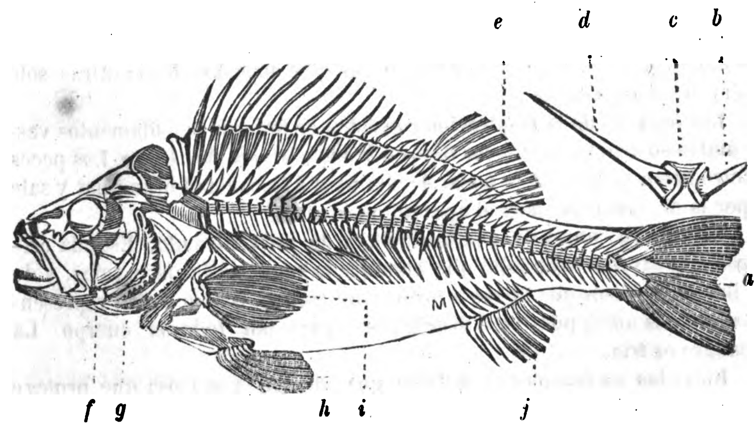


Fig. 42.—Esqueleto de perca y una vértebra suelta.

piezas móviles ú *opercular* (*g*), que por su respectiva posicion se denominan *opérculo*, *infra-opérculo*, *inter-opérculo* y *pre-opérculo* (*g*). Las vértebras tienen delante y detrás una cavidad cónica (*c*), faltan las del cuello, las posteriores llevan una apófisis espinosa superior (*d*) y otra inferior (*b*), y la última de la cola parece una lámina triangular. Entre las apófisis espinosas se ven unos huesos ó *radios inter-espinosos* (*m*) que sostienen los otros radios que forman las aletas de la línea media. Estos radios se dicen *espinosos* si constan de una pieza, y *blandos* ó *articulados* si de mas. Los miembros se llaman *aletas*, si son anteriores *pectorales* (*i*), y si posteriores *ventrales* (*h*). Los demás apéndices del dermis toman tambien el nombre de aletas que se califican de *adiposas* si carecen de radios, y de *dorsales* (*e*), *caudales* (*a*) y *anales* (*j*) segun estén en el dorso, cola ó detrás del ano. La caudal es siempre vertical.

355. Los músculos suelen ser blancos, acumulándose los mas á uno y otro lado de la coluna vertebral.

356. El encéfalo se compone de una serie de pares de ganglios. La inteligencia y el instinto son muy limitados.

357. La locomocion consiste en el nado mediante la accion combinada de las varias aletas. Muchos peces tienen en el abdómen una bolsa llena de gas nombrada *vejiga natatoria* por suponerse que toma parte en el acto de la natacion.

358. El tacto es obtuso á causa de las escamas recargadas y del mucus albuminoso que cubren la piel. El gusto lo es tambien, y así degluten la presa sin mascarla. Imperfectos son tambien el olfato y el oido. Los ojos son proporcionalmente muy voluminosos, y mayores en los que viven en alta mar que en los que no se alejan de las costas. Faltan los párpados y el cristalino es casi esférico.

359. Casi todos los peces son zoófagos muy voraces, de digestion lenta y engullen entera la presa, pues los dientes dirigidos hácia atrás solo sirven para retenerla.

Los órganos de la respiracion consisten en bránquias ó filamentos vasculares sostenidos por arcos óseos ó *branquióstegos* (*fig*. 42, *f*). Los peces introducen el agua en la boca, de ella pasa á la cavidad branquial y sale por la abertura que deja el aparato opercular.

El corazon consta de una aurícula y de un ventrículo. Este da orígen á la arteria branquial que conduce la sangre á las bránquias, y de ellas salen vasos que llegan á formar un tronco ó *vaso dorsal* representante de la aorta pues va á distribuirse luego por todo el cuerpo. La sangre es fria.

Entre las secreciones es notable una cutánea y mucosa que protege todo el cuerpo.

360. La generacion es unisexual, ovípara, y ovovivípara en unos pocos.

En la gran mayoría de los peces las hembras depositan los huevos en el fondo de las aguas, á donde van luego los machos á fecundarlos. El parto se llama en ellos *puesta, desove* ó *fresa.*

361. Se dividen los peces en dos series que son las de los *ordinarios* y *condropterígios.*

PRIMERA SERIE.—PECES ORDINARIOS.

SUMARIO.—362.—Sus caractéres.—363.—Su division.—364.—Caractéres y especies de los acantopterígios.—365.—Id. de los malacopterígios abdominales.—366.—Id. de los malacopterígios subbranquiales.—367.—Id de los malacopterígios ápodos.—368.—Id. de los lofobránquios.—369.—Id. de los plectognatos.

362. Los *peces ordinarios* ú *óseos* se distinguen por su esqueleto óseo y por la mandíbula superior completamente formada por los maxilares.

363. Se dividen en seis órdenes, á saber: *acantopterígios, malacopterígios abdominales, malacopterígios subbranquiales, malacopterígios ápodos, lofobránquios* y *plectognatos.*

364. El órden 1.° ó los ACANTOPTERIGIOS tienen la mandíbula superior móvil; las bránquias pectiniformes; si hay dos dorsales la anterior se compone toda de radios espinosos; si hay una sola los primeros radios son tambien espinosos; la anal tiene alguno de dichos radios; y las ventrales uno generalmente.

Las especies mas conocidas son la *perca* de agua dulce, el *róbalo,* la *rata,* el *mero*, el *salmonete,* el *pez volador* de aletas pectorales muy grandes, la *araña,* la *dorada*, el *pagel,* el *besugo,* el *denton,* la *castañola*, la *caballa* , el *atun* , la *toñina* , el *bonito* , el *pez espada* que tiene el vómer y los huesos intermaxilares prolongados en hoja larga, el *gallo de mar*, etc. Son todos de carne sabrosa.

365. El órden 2.° ó los MALACOPTERIGIOS ABDOMINALES tienen la mandíbula superior móvil; las bránquias pectiniformes; los radios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal, anal y pectorales; y las ventrales detrás del abdómen.

Las especies mas comunes son la *carpa*, los *peces de colores* que tan solo sirven de adorno, el *barbo,* la *tenca,* la *lisa,* el *salmon,* la *trucha,* la *trucha asalmonada* , la *sardina* , el *arenque* y el *boqueron* que después de salado se llama *anchoa.*

366. El órden 3.° ó los MALACOPTERIGIOS SUBBRANQUIALES tienen la mandíbula superior móvil; las bránquias pectiniformes; los radios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal , anal y pectorales ; y las ventrales articuladas con estas últimas.

Comprenden el *bacalao* importante por el aceite que se saca de su hígado y por su carne que tanto se consume salada y seca; la *merluza* que tambien se sala y seca; el *lenguado*, el *rodaballo* y la *platija*, llamados igualmente *peces planos*, notables por su cuerpo aplanado, por nadar de costado y por tener los ojos situados á un mismo lado; y la *rémora* (*fig.* 43) que presenta en la cabeza un disco aplanado compuesto de láminas cartilaginosas y transversas, oblicuamente dirigidas hácia atrás, móviles y dentadas ó espinosas en su borde posterior, de modo que el pez, haciendo el vacío entre ellas ó bien clavando las espinas de sus bordes, se fija en los diferentes cuerpos.

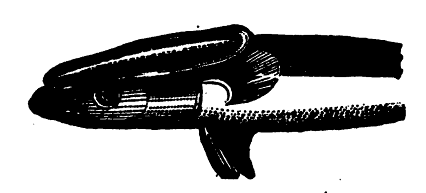


Fig. 43.—Cabeza de rémora.

367. El órden 4.° ó los MALACOPTERIGIOS ÁPODOS tienen la mandíbula superior móvil; las bránquias pectiniformes; los radios de las aletas blandos, excepto uno á veces en la dorsal, anal y pectorales; y carecen de aletas ventrales. Su cuerpo es prolongado y serpentiforme, su piel gruesa y blanda, y sus escamas muy exiguas ó nulas.

Comprenden la *anguila*, el *cóngrio*, la *morena* y la *anguila de Surinam*. Esta última posee un aparato eléctrico en la cola consistente en celdas llenas de un líquido especial y provistas de muchos nervios (*fig.* 44, *a*). Sus descargas son muy enérgicas y llegan á causar la muerte á los grandes mamíferos.

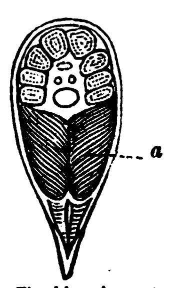


Fig. 44.—Aparato eléctrico de la anguila de Surinam.

368. El órden 5.° ó los LOFOBRANQUIOS tienen la mandíbula superior móvil; las bránquias en pequeñas borlas redondas dispuestas por pares á lo largo de los arcos branquiales; el aparato opercular oculto debajo de la piel, quedando para la salida del agua no mas que un agujerito; su cuerpo generalmente acorazado ó cubierto de escudetes duros; y carecen de aletas ventrales.

Comprenden las *agujas* de forma larga y delgada; y los *caballitos de mar* nombre que deben á la forma de su cabeza y cuello. Los individuos masculinos de estos últimos tienen detrás del ano un saco en el cual deposita la hembra los huevos á fin de que sigan allí todas las faces de su desarrollo.

369. El órden 6.° ó los PLECTOGNATOS tienen la mandíbula superior fija de modo que no ejecuta movimientos independientes de los del resto de la cabeza; el aparato opercular debajo de la piel; la piel desnuda, ó con

escudetes, ó con aguijones; carecen de aletas abdominales; y el esqueleto tarda en endurecerse.

Se incluyen en este órden el *pez erizo* ó *espinoso* por su piel armada de aguijones; el *pez luna* plateado y fosforescente; el *pez ballesta* de la forma de tal y de carne nociva en ciertas épocas; y el *pez cofre* que está cubierto de placas duras hexagonales.

SEGUNDA SERIE.—PECES CONDROPTERIGIOS.

SUMARIO.—370.—Sus caractéres.—371.—Su division.—372.—Caractéres y especies de los esturiónidos.—373.—Caractéres de los selácidos.—374.—Su division.—375.—Caractéres y especies de los ciclóstomas.

370. Los *peces condropterígios* ó *cartilaginosos* tienen el esqueleto esencialmente cartilaginoso sin mas que puntitos calizos; nulos ó rudimentarios los maxilares é intermaxilares reemplazados en sus funciones por los palatinos y á veces tambien por el vómer; la piel desnuda, ó cubierta de espinas ó de placas, pero nunca de verdaderas escamas.

Son ovíparos, muchos ovo-vivíparos, y se sospecha que hay algunos vivíparos.

371. Se dividen en tres órdenes que son los de los *esturiónidos, selácidos* y *chupadores* ó *ciclóstomas.*

372. El órden 7.° ó los ESTURIÓNIDOS tienen bránquias pectiniformes libres por su borde externo; y la abertura branquial que deja el opérculo está reducida á un agujerito.

La especie mas conocida es el *esturion* ó *sollo* de los rios caudalosos de Europa, de carne sabrosa, de huevas ú ovarios delicados con los cuales se hace el *caviar* de los rusos y griegos, y de vejiga natatoria útil porque seca es la *ictiocola* ó *cola de pescado* que tambien se prepara con el estómago, los intestinos y hasta la piel.

373. El órden 8.° ó los SELÁCIDOS tienen las bránquias fijas á la piel por sus dos bordes, presentando al exterior tantas aberturas cuantas son las filas de aquellas; faltan las piezas operculares; la mandíbula inferior es móvil, y la boca oblícua; hay aletas pectorales y ventrales, y la caudal se halla dividida en dos lóbulos muy desiguales.

Son ovíparos, y algunos ovo-vivíparos ó vivíparos, pues los fetos se fijan en el oviducto por medio de una placenta.

374. Se dividen en dos familias: *escuálidos* y *rayidos.*

Los *escuálidos* tienen las aletas pectorales regulares, los ojos y las aberturas branquiales laterales, y los dientes triangulares.—Las especies mas notables son la *lija* cuya piel seca sirve para pulimentar la madera y el marfil; el *tiburon* de nado veloz é infatigable y temido por su

fuerza y su audacia; el *pez sierra* notable por su mandíbula superior larga y armada á los lados de espinas óseas laterales ; y el *pez martillo* que tiene la cabeza truncada , aplanada y en forma de T.

Los *rayidos* tienen las aletas pectorales muy grandes , los ojos y las aberturas branquiales debajo del cuerpo, los dientes muy achatados, y el cuerpo ancho y deprimido.—Comprenden las *rayas* que son comestibles, y las *tremielgas* que poseen un aparato galvánico (*fig.* 45, *a*) entre las aletas pectorales, la cabeza y las bránquias , consistente en dos masas de celdas llenas de un líquido gelatinoso.

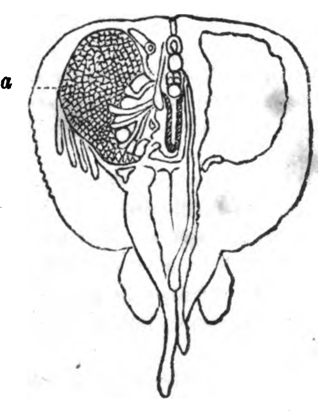


Fig. 45.—Aparato eléctrico de la tremielga.

375. El órden 4.° ó los CICLÓSTOMAS Ó CHUPADORES tienen las bránquias fijas á la piel por sus dos bordes , presentando al exterior tantas aberturas cuantas son las filas de aquellas ; faltan las piezas operculares ; la mandíbula inferior es inmóvil por estar soldada con la superior , de modo que la boca es circular ó semicircular ; carecen de aletas pectorales y ventrales ; y el cuerpo es anguiliforme.

Incluye este órden la *lamprea de mar* que tambien remonta los rios ; y la *lamprea de rio* que vive constantemente en las aguas dulces. Sus carnes son muy delicadas.

TIPO 2.°—ARTICULADOS.

SUMARIO.—376.—Sus caractéres.—377.—Su division.

376. Los ARTICULADOS ó ENTOMOZOOS carecen de neuro-esqueleto y sus músculos son internos atándose en la superficie interior de los tegumentos ó sea del dérmato-esqueleto.—El sistema nervioso consta de un ganglio supra-esofágico y debajo del tubo intestinal hay en general una serie de glanglios unidos entre sí por uno ó dos filetes.—El cuerpo está dividido en segmentos y anillos formados ya por pliegues de la piel, ya por piezas sólidas articuladas entre sí.

377. Se dividen en dos sub-tipos : *articulados propiamente dichos* y *gusanos*.

SUBTIPO 1.°—ARTICULADOS PROPIAMENTE DICHOS.

SUMARIO.—378.—Sus caractéres.—379.—Su division.

378. Los ARTICULADOS PROPIAMENTE DICHOS tienen el sistema nervioso bien desarrollado (*fig.* 46); las extremidades son articuladas, esto es, constan de varias piezas ó *artejos;* y las mandíbulas se mueven de derecha á izquierda y no de arriba abajo como se ve en el tipo primero ó de los animales vertebrados.

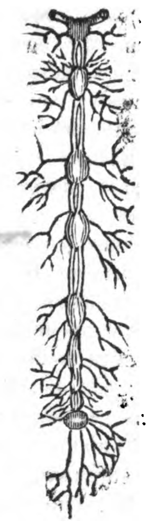


Fig. 46.—Sistema nervioso de los insectos.

En muchas especies de este subtipo (y tambien de los dos últimos tipos) se observa la *partenogénesis,* que es la generacion por medio de hembras y de huevos que no han sido fecundados por los machos que no existen ó á lo menos no son conocidos.

379. Se dividen en cuatro clases, á saber: *insectos, miriápodos, arácnidos* y *crustáceos.*

CLASE 1.ª—INSECTOS.

SUMARIO.—380.—Caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion.—381.—Id. de nutricion.—382.—Id. de reproduccion.—383.—Division de los insectos.—384.—Caractéres y especies de coleópteros.—385.—Caractéres de los ortópteros.—386.—Su division.—387.—Caractéres y especies de los neurópteros.—388.—Caractéres de los himenópteros.—389.—Sus especies.—390.—Caractéres de los lepidópteros.—391.—Su division.—392.—Caractéres de los hemípteros.—393.—Su division.—394.—Caractéres y especies de los dípteros.—395.—Id. de los afanípteros.—396.—Id. de los anopluros.—397.—Id. de los tisanuros.

380. Los *insectos* tienen cabeza, tórax y abdómen distintos en general.

La cabeza sostiene dos filamentos de varios artejos ó *antenas* (*fig.* 50, *c*); la boca; y uno, dos ó tres ojos sencillos ó *estemas* (*fig.* 50, *b*), á veces nin-

guno, y dos compuestos ó de facetas por lo regular. La boca de los mascadores suele constar de un labio superior ó *labro* (*fig.* 47, *f*), de dos mandíbulas (*e*), de dos maxilas (*d*), de un labio ó labio inferior (*a*) y de varios apéndices ó *palpos* en este último (*b*) y en las maxilas (*c*) por lo que se llaman labiales y maxilares. En los chupadores consiste en una trompa diversamente constituida (*fig.* 49, 50 y 52).

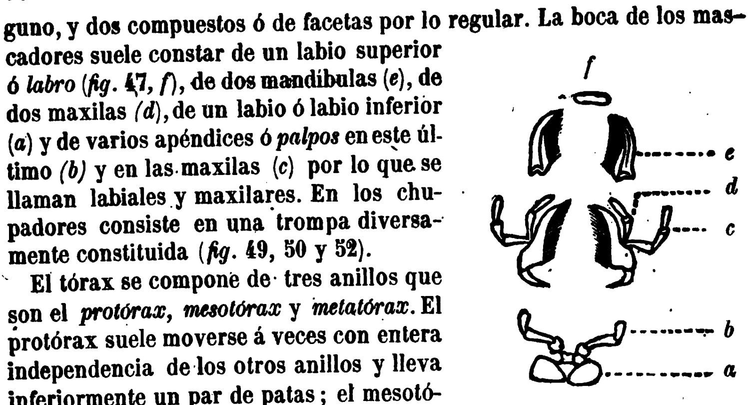


Fig. 47. — Organos bucales de un individuo del género Carabus.

El tórax se compone de tres anillos que son el *protórax*, *mesotórax* y *metatórax*. El protórax suele moverse á veces con entera independencia de los otros anillos y lleva inferiormente un par de patas; el mesotórax sostiene otro par de patas por abajo y á veces un primer par de alas; y el metatórax recibe el tercer par de patas y el segundo de alas. Cada pata consta de *cadera*, *muslo*, *pierna*, *tarso* y *uñas*.

El abdómen tiene á veces apéndices en su punta.

381. Unos son fitófagos y otros zoófagos. Tienen en general un esófago, un buche (*fig.* 48, *b*), una molleja (*a*), un ventrículo quilífico (*c*), un intestino delgado en el cual abocan varios canales biliares (*d*) que reemplazan al hígado, un ciego y un recto que remata en el ano (*g*). En muchos es mas sencillo el aparato digestivo (*fig.* 51, *d*).

La respiracion se efectua por tubos ó *tráqueas* (*fig.* 51, *e*) que se abren por orificios ó *estigmas* á los lados del abdómen, recorren todos los órganos y se componen de tres túnicas, aunque la media no es mas que un hilo arrollado en espiral.

Los órganos de la circulacion consisten simplemente en un *vaso dorsal* (*fig.* 51, *b*), pues la sangre llena los intersticios de los órganos y se infiltra al través de ellos.

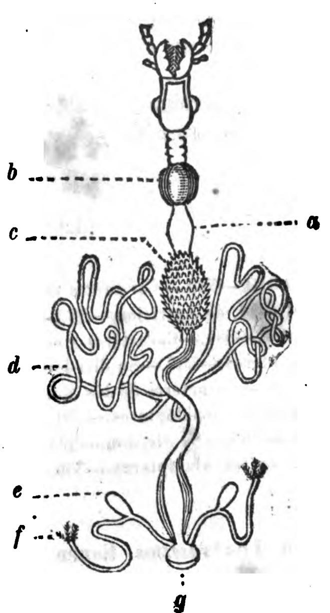


Fig. 48.—Canal digestivo de una especie de Carabus.

Las secreciones son muy variadas, segun las especies, efectuándose siempre por tubos (*fig.* 48, *f*) y depósitos (*e*) flotantes en la sangre.

382. La generacion es ovipara ú ovo-vivipara. Los huevos no dan inmediatamente los insectos sino gusanos blandos, ápodos ó con muchas patas, de boca inerme ó dispuesta para mascar aunque luego hayan de ser chupadores, y de ojos nulos ó sencillos é imperfectos. Llámanse *larvas* ú *orugas*, y tienen *mudas* ó cambian de piel varias veces hasta adquirir la forma de *ninfa* ó *crisálida*. Durante este segundo estado el animal suele permanecer inmóvil, nacen las alas, desarróllanse los órganos todos, y merced á una muda postrera sale el *insecto perfecto*. Esos pasos de huevo á larva, de larva á ninfa, y de esta á insecto perfecto constituyen las *metamórfosis*. Son estas *completas* si los estados son radicales, é *incompletas* si las trasformaciones se limitan al desarrollo sucesivo de las alas y órganos de la generacion, sin cambio alguno en las demás partes. Los insectos que carecen de alas no presentan metamórfosis.

383. Se dividen en diez órdenes, á saber: *coleópteros*, *ortópteros*, *neurópteros*, *himenópteros*, *lepidópteros*, *hemípteros*, *dípteros*, *afanípteros*, *anopluros* y *tisanuros*.

384. El órden 1.° ó los COLEÓPTEROS son mascadores; poseen cuatro alas, las dos anteriores duras y en forma de escudos, *elictras* ó *élitros*, y las dos posteriores membranosas y plegadas al través; y tienen metamórfosis completas.

Sus especies mas notables son los *escopeteros* así llamados porque varias glándulas abdominales volatilizan con explosion el líquido que segregan; los *enterradores* que depositan los huevos en los cadáveres de animales pequeños que en seguida entierran en un hoyo que ellos mismos abren; los *escarabajos peloteros* que colocan los huevos en pelotillas de excrementos de mamíferos; los *cucuyos* de Cuba con dos puntos fosforescentes en el protórax; el *gusano de luz ó luciérnaga* que fosforesce en sus últimos anillos del abdómen; la *cantárida* usada en medicina; el *aceitero* ó *carraleja;* el *gorgojo* perjudicial en los graneros; la *macuba* ó *mosca de olor* que huele á rosa; y la *mariquita* útil por los pulgones que destruye.

385. El órden 2.° ó los ORTÓPTEROS son mascadores; tienen un par de élitros semimembranosos, y otro de alas membranosas plegadas longitudinalmente; y pasan por metamórfosis incompletas.

386. Se dividen en dos secciones, á saber: *corredores* y *saltadores*.

Los *corredores* tienen los piés posteriores casi iguales á los intermedios.—Comprenden las *tijeretas* cuyo abdómen termina en una pinza móvil y que son temibles por los destrozos que causan en los jardines; y las *cucarachas*, *correderas* ó *curianas* omnívoras como las anteriores y perjudiciales en las casas.

Los *saltadores* tienen los piés posteriores mas largos que los otros y propios para el salto.—Comprenden el *grillo real* ó *cebollero* ó *alacran* que es nocturno, cavador y causa destrozos por roer las raices al abrirse las madrigueras; el *grillo* inofensivo y cantor mediante el roce de sus élitros lo mismo que el primero; las *langostas*, y los *saltamontes* que se desarrollan á veces en número inmenso y talan los campos.

387. El órden 3.° ó los NEURÓPTEROS son mascadores; tienen cuatro alas desnudas, membranosas y reticuladas, esto es, con numerosas ramificaciones que forman una especie de red; y las metamórfosis en unos son completas y en otros incompletas.

Las especies mas curiosas son: las *señoritas* ó *caballitos del diablo* de colores hermosos y que revolotean junto á las aguas cristalinas; y las *hormigas blancas* que causan destrozos en las maderas, sirven de alimento y viven en sociedades compuestas de machos, de hembras fecundas, de hembras estériles ó *neutras* llamadas tambien *soldados* por correr de su cuenta la defensa del nido, y de larvas ó *trabajadoras* que cuidan de los trabajos de la sociedad.

388. El órden 4.° ó los HIMENÓPTEROS tienen chupador ó trompa formada por las mismas piezas bien pronunciadas que constituyen la boca de los mascadores (labro (*fig.* 49, *h*), mandíbulas (*f*), maxilas (*d*), labio (*g*, *i*) y palpos maxilares (*e*) y labiales (*b*, *c*), de modo que son un tránsito de estos á los chupadores; poseen cuatro alas desnudas, membranosas y no reticuladas sino *venosas*, pues las nerviaciones son pocas y dan orígen á grandes celdas; y las metamórfosis son completas. El abdómen de las hembras termina casi siempre en un órgano compuesto de piezas acanaladas que constituyen un *taladro* ó un *aguijon*, auxiliar de la generacion.

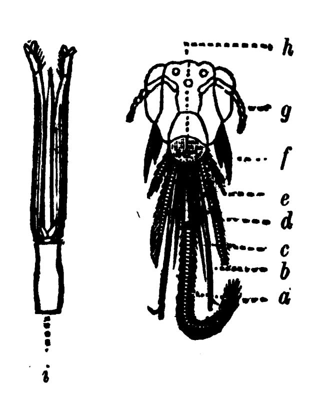


Fig. 49.—Boca de un himenóptero.

389. Entre sus especies están el *Cynips gallæ tinctoriæ* de Olivier cuya hembra deposita los huevos en el *Quercus infectoria* manando de la herida un líquido que condensado forma las *agallas*; las *hormigas* que viven en sociedades compuestas de machos, hembras fecundas y hembras estériles las cuales carecen de alas y cuidan de los hormigueros; las *avispas* que se reunen tambien en sociedades compuestas de las mismas clases de individuos que las de las hormigas y forman panales ó avisperos que son un conjunto de celdas hexagonales; los *abejorros* cuyas sociedades constan todas de indivi-

duos fecundos; y las *abejas* reunidas en enjambres compuestos de machos ó *zánganos*, de una hembra fecunda ó *reina* y de hembras estériles ó neutras ú *obreras*, construyen panales de celdas hexagonales y dan al hombre la miel y la cera.

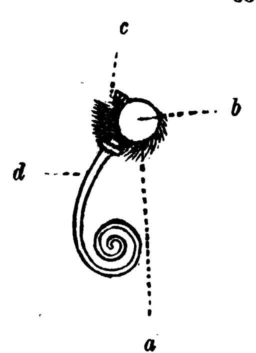


Fig. 50.—Boca de lepidóptero.

390. El órden 5.º ó los LEPIDÓPTEROS son chupadores de trompa (*fig.* 50, *d*) arrollada en espiral con sus correspondientes palpos (*a*); tienen cuatro alas membranosas cubiertas de escamitas recargadas; y pasan por metamórfosis completas.

391. Se dividen en tres familias: *diurnos*, *crepusculares* y *nocturnos*.

Los *diurnos* se caracterizan por sus antenas terminadas en maza y por sus alas verticales durante el reposo.—Comprenden esa infinidad de mariposas de colores brillantes que durante el dia revolotean por las flores. Tales son el *pavon diurno*, la *mariposa de la col*, la *de la ruda*, etc.

Los *crepusculares* se distinguen por las antenas prismáticas, fusiformes ó terminadas en maza prolongada, constantemente mas gruesas en la punta que en la base; y sus alas son horizontales durante el reposo.—Entre sus especies, crepusculares ó nocturnas, están el *abejarron* y la *calavera* ó *mariposa de la muerte*, así llamada por algunas manchas amarillas simulando una calavera que tiene sobre un fondo oscuro.

Los *nocturnos* presentan antenas mas delgadas en la punta que en la base, y durante el reposo las alas horizontales ó inclinadas lateralmente. Vuelan de noche. — Comprenden la *Saturnia cynthia* L. cuyas orugas viven en el ailanto, la *Saturnia arrindia* de Edwards del ricino y el *gusano de seda*, que rinden al hombre la seda, sobre todo el último, segregada por vasos especiales (*fig.* 51, *a*)

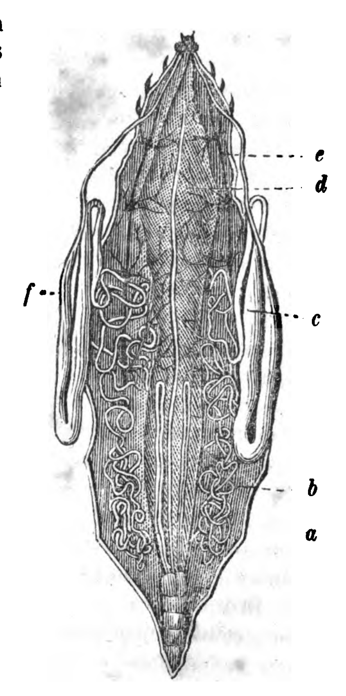


Fig. 51.—Gusano de seda.

con sus correspondientes depósitos (*e, f,*); el *Pyralis vitana* de Bosc cuya oruga ataca las vides; y las *polillas* que tantos destrozos causan en las telas, pieles, semillas, colecciones de Historia natural, etc.

392. El órden 6.° ó los HEMÍPTEROS son chupadores con pico de varios artejos articulados (*fig*. 52, *b*), y con cuatro filamentos ó cerdas en su interior (*a*, *c*); casi siempre tienen cuatro alas desnudas; y sus metamórfosis son incompletas.

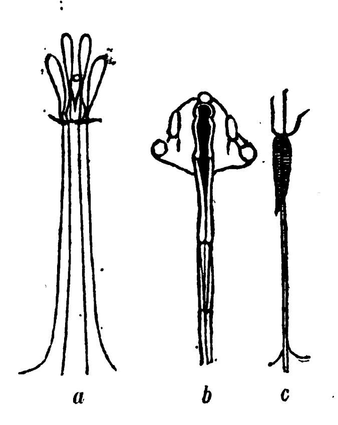


Fig. 52.—Aparato bucal de tremiptero.

393. Se dividen en dos subórdenes, á saber: *heterópteros* y *homópteros*.

Los *heterópteros* tienen el pico en la region anterior é inferior de la cabeza, y el primer par de alas membranoso en las puntas y coriáceo en las bases.—Comprende el *chinche* que vive á expensas de la sangre del hombre y animales.

Los *homópteros* tienen el pico en la region inferior y posterior de la cabeza, y el primer par de alas completamente coriáceo ó del todo membranoso.—Comprenden la *cigarra* cantora mediante dos cavidades compuestas de varias membranas que tiene el macho en la base del abdómen; los *pulgones* que viven parásitos en las plantas haciéndolas enfermar; y las *cochinillas* que dan la grana quermes y la goma laca.

394. El órden 7.° ó los DÍPTEROS son chupadores, con dos alas extendidas, á veces nulas, y de metamórfosis completas.

Comprenden el *tábano* que se alimenta de la sangre de los mamíferos; el *mosquito* incómodo por su zumbido y sus picaduras; la *mosca* que tanto abunda; la *moscarda* ovovivípara y que deposita la larva en la carne y hasta en las heridas del hombre ocasionando su gangrena; el *moscon* de color azul; la *mosca dorada* de los jardines; la *mosca borriquera* tan molesta para las caballerías; y los *reznos* ó larvas del género Œstrus que se fijan en el estómago, fosas nasales, debajo de la piel, etc., ocasionando graves enfermedades al ganado.

395. El órden 8.° ó los AFANÍPTEROS son chupadores, carecen de alas y tienen metamórfosis completas.

Comprenden la *pulga* y la *nigua*. Esta última es propia de América y se introduce debajo de la piel causando á veces gangrena.

396. El órden 9.° ó los ANOPLUROS carecen de alas, de apéndices en la punta del abdómen, y de metamórfosis. Son parásitos de otros animales.

Comprenden los *piojos* que cubren á veces varias partes del cuerpo del hombre y de los animales. Los huevos del de la cabeza se llaman *liendres*.

397. El órden 10.° ó los TISANUROS carecen de alas y de metamórfosis, y presentan varios apéndices en la punta del abdómen.

Entre sus especies está el *Lepisma saccharina* L. cubierto de escamas brillantes, nocturno y que vive entre libros viejos, en las paredes, etc.

CLASE 2.ª—MIRIÁPODOS.

SUMARIO.—398.—Sus caractéres y especies.

398. Los MIRIÁPODOS tienen cabeza distinta con antenas, ojos compuestos, y órganos bucales para la masticacion consistentes en un labio superior, otro inferior y dos maxilas ó mandíbulas segun lleven ó no palpos. El tórax y el abdómen están confundidos. Faltan las alas, y los pares de patas son numerosos. Su organizacion es análoga á la de los insectos. Son ovíparos y sus metamórfosis consisten á lo sumo en aumentar el número de anillos, de piés, de artejos en las antenas y de facetas en los ojos. Su cuerpo es largo y vermiforme.

Comprenden la *escolopendra*, *cien piés* ó *mil piés* que es algo venenosa sobre todo en América.

CLASE 3.ª—ARÁCNIDOS.

SUMARIO.—399.—Caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion.—400.—Id. de nutricion.—401.—Id. de reproduccion.—402.—Division de los arácnidos.—403.—Caractéres de los pulmonares.—404.—Su division.—405.—Caractéres y especies de los traqueales.

399. Los *arácnidos* tienen la cabeza confundida con el tórax y la masa resultante se llama *céfalo-tórax;* carecen de antenas y de alas; presentan cuatro pares de patas; el sistema nervioso es análogo al de los insectos; no se conoce el órgano del oido; y los ojos varian desde ninguno á doce.

400. Son zoófagos y chupadores sin embargo de que en los mas sus órganos bucales están conformados á la manera de los que hay en los insectos que mascan. Su aparato digestivo es parecido al de los insectos. Respiran por tráqueas con un solo estigma á cada lado del cuerpo; ó bien por dos, cuatro ú ocho pulmones ó sacos pulmonares, situados en la base del abdómen, que comunican con el ambiente tambien por estigmas. Para la circulacion hay un vaso dorsal que manda ramificaciones á



los órganos en el caso de que el arácnido respire por pulmones, pero eso sin perjuicio de que la sangre empape todo el cuerpo. Entre las secreciones son dignas de mencion la de la seda con que urden las telarañas, y la de un líquido venenoso.

401. Son ovíparos ú ovo-vivíparos, protegen los huevos con redes, y algunos llevan los pequeñuelos en el dorso. Sufren varias mudas y algunos una especie de metamórfosis por tener en un principio tres pares de patas solamente.

402. Se dividen en dos órdenes: *pulmonares* y *traqueales*.

403. El órden 1.° ó los PULMONARES poseen dos, cuatro ú ocho sacos pulmonares; y seis, ocho, diez ó doce ojos.

404. Se dividen en dos familias que son las de los *hiladores* ó *araneidos* y *pedipalpos*.

Los *araneidos* tienen los palpos maxilares largos y parecidos á los piés; el abdómen carece de segmentos ó anillos, pero junto al ano hay las *hileras* ó sean apéndices de dos ó tres artejos sembradas de poros microscópicos para dar paso al líquido segregado por ciertas glándulas del abdómen; y en la base de las mandíbulas se ve un aparato venenoso cuyo líquido sale al través de dichos órganos bucales.—Pertenecen á esta familia la *araña doméstica* que vive en nuestras habitaciones; y la *tarántula* de picadura no tan grave como el vulgo cree.

Los *pedipalpos* tienen los palpos maxilares muy grandes y terminados en pinza ó garra, el abdómen es anillado y carecen de hileras.—Comprenden los *escorpiones* nocturnos, con el abdómen adelgazado en forma de cola y en su punta un aguijon que da paso á un veneno que es mortal en la zona tórrida.

405. El órden 2.° ó los TRAQUEALES presentan tráqueas con dos estigmas no mas; y los ojos son nulos ó en número de dos ó de cuatro.

Corresponden á este órden las *garrapatas* que viven fijas en el hombre, perro, carnero, etc., alimentándose de su sangre; y el *arador* que determina la sarna en el hombre introduciéndose en su piel.

CLASE 4.ª—CRUSTÁCEOS.

SUMARIO.—406.—Caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion.—407.—Id. de los de nutricion.—408.—Id. de los de reproduccion.—409.—Su division.—410.—Caractéres y especies de los jifosuros.—411.—Id. de los podoftalmos.—412.—Id. de los hedrioftalmos.—413.—Id. de los entomostráceos.

406. Los *crustáceos* tienen el dérmato-esqueleto flexible, ó análogo al de los insectos, ó bien calizo. La cabeza es distinta ó se halla confundida con el tórax constituyendo el céfalo-tórax. Sostiene los órganos bu-



cales consistentes en mandíbulas, maxilas y palpos á la manera de los que hay en los insectos, cuando son mascadores, pues si solo chupan entonces la boca se prolonga en una especie de trompa con apéndices tenues en su interior que hacen el oficio de lancetas. Llevan un ojo, pero regularmente hay dos casi siempre compuestos y á menudo pedicelados ó sostenidos por piececillos, aunque tambien se conocen crustáceos que son ciegos. Las antenas son por lo regular en número de cuatro.

El tórax consta de siete anillos movibles ó soldados, y cada uno de ellos con un par de patas. Los dos primeros pares suelen estar conformados para mascar y se llaman *piés-maxilas*. Los restantes rematan á menudo en pinza y sirven á un tiempo para la prension y la masticacion.

El abdómen lleva pequeños apéndices, y en los crustáceos nadadores termina el último anillo en una aleta compuesta de varias láminas.

407. Son zoófagos. El tubo digestivo consta de la boca, de un esófago corto, de un estómago grande con placas córneas ó calizas en su interior, de un intestino y de vasos biliares.

Hay un corazon dorsal de una sola cavidad con artérias que de él parten bien desarrolladas, pero las venas están reemplazadas por los espacios que entre sí dejan los órganos.

Todos respiran por bránquias laminosas ó filiformes situadas por lo regular en la base de las patas.

408. Son ovíparos ú ovovivíparos. Algunos poseen metamórfosis, pues con la edad cambian de forma y adquieren varios órganos.

409. Se dividen en cuatro subclases, á saber: *jifosuros*, *podoftalmos*, *hedrioftalmos* y *entomostráceos*.

410. La subclase 1.ª ó los JIFOSUROS carecen de órganos bucales, efectuándose la masticacion por la region basilar de los piés torácicos que son en número de seis pares.

Comprende las *cacerolas* de las Molucas así llamadas por la forma de su cuerpo ancho, convexo y terminado posteriormente en una prolongacion ensiforme.

411. La subclase 2.ª ó los PODOFTALMOS poseen órganos bucales para la masticacion; el primero y segundo pares de patas están conformados para lo mismo y para la prension; llevan cuatro antenas; y los ojos son pedicelados y móviles.

Corresponden á este grupo las *centollas* de carne sabrosa; los *hermitaños* de cuerpo blando que el animal protege dentro de conchas de moluscos que halla abandonadas; la *langosta de mar* y el *langostin* ó *langostino* ambos de carne delicada; los *cangrejos de mar* y *de rio*, los *camarones* y las *galeras* que tambien son comestibles.

412. La subclase 3.ª ó los HEDRIOFTALMOS poseen órganos bucales pa-

ra la masticacion; la cabeza es en todos distinta del tórax; los ojos están sentados; y los piés se hallan dispuestos para la progresion.

Comprende las *cochinillas de humedad* que viven al aire libre con las bránquias protegidas dentro de cavidades á fin de que no se sequen.

413. La subclase 4.ª ó los ENTOMOSTRÁCEOS tienen órganos bucales dispuestos para la masticacion unas veces y para la succion otras; los ojos están sentados ó pedicelados pero sin movimiento, á veces no hay mas que uno, y otras ninguno; los piés se hallan conformados para respirar y comunmente tambien para nadar; y su dérmato-esqueleto es flexible y á veces adquiere la forma de concha.

Son de este grupo las *pulgas de agua* que nadan á saltos en los pilones de las fuentes; y los *perceves* que son comestibles.

SUBTIPO 2.°—GUSANOS.

SUMARIO.—414.—Sus caractéres.—415.—Su division.—416.—Anélidos.—417.—Sistólidos.—418.—Helmintos.

414. Los *gusanos* tienen el sistema nervioso bien desarrollado unas veces, y nulo otras; carecen de extremidades ó bien se hallan representadas por cerditas sin articulacion alguna; faltan las mandíbulas ó están reemplazadas por ganchitos; su cuerpo es largo, cilíndrico y de divisiones anulares poco pronunciadas; son ovíparos y unisexuales; ó bien *andróginos*, esto es, que hay reunidos en un mismo individuo los órganos masculinos y femeninos pero careciendo de la facultad de fecundar sus propios huevos; ó bien *hermafroditas*, es decir, con los dos sexos reunidos tambien en un mismo individuo dotado de la facultad de fecundar sus huevecillos. Su organizacion general es mas sencilla que en el subtipo primero.

415. Se dividen en tres clases que son las de los *anélidos*, *sistólidos* y *helmintos*.

416. Los *anélidos* tienen el sistema nervioso compuesto de un ganglio supra-esofágico y de una cadena infra-intestinal; poseen órganos ambulatorios cerdosos llamados *cirros*, ó en su lugar una ventosa en la parte anterior del cuerpo y otra en la posterior; y la sangre es generalmente roja, debido no á los glóbulos sino al color propio del suero.

Comprenden las *sérpulas* de colores brillantes y moradoras de tubos calizos que ellas mismas segregan y con los cuales no contraen adherencia; las *lombrices* que viven debajo de la tierra húmeda y se alimentan de sustancias orgánicas en descomposicion mezcladas con tierra; y las

sanguijuelas usadas en medicina que habitan las aguas dulces y se aletargan en invierno dentro del cieno.

417. Los *sistólidos* ó *rotatorios* tienen el sistema nervioso compuesto de dos ganglios centrales; y alrededor de la boca cerditas dotadas de movimiento vibratorio. Son microscópicos y viven generalmente en las aguas: fuera de ellas se aletargan reviviendo desde que vuelven á encontrarse en su elemento.

418. Los *helmintos* ó *entozoos* tienen el sistema nervioso nulo ó compuesto de un solo ganglio; carecen de órganos de locomocion; y la boca es sencilla, doble ó cuádruple, y generalmente con una pequeña trompa retráctil. El cuerpo suele ser largo y con secciones transversas bien manifiestas; son unisexuales ó hermafroditas; algunos, cuando jóvenes, se propagan por *gemmacion* ó generacion *gemmípara*, esto es, por medio de yemas ó tubérculos que aparecen en la superficie del cuerpo desprendiéndose luego de convertidos en un nuevo ser y cuando adultos por huevos, sufriendo en este caso tales metamórfosis que en sus varios estados han pasado por especies distintas. Viven en el interior de otros animales.

Comprenden las *lombrices* que viven en los intestinos del hombre, y la *tenia* ó *solitaria* que se anida tambien en los mismos intestinos.

TIPO 3.°—MOLUSCOS.

SUMARIO.—419.—Sus caractéres.—420.—Su division.—421.—Caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion de los moluscos propiamente dichos.—422.—Id. del dérmato-esqueleto.—423.—Id. de los órganos y funciones de nutricion.—424.—Id. de las de generacion.—425.—Division de los moluscos propiamente dichos.—426.—Caractéres de los cefalópodos.—427.—Sus especies.—428.—Caractéres de los gasterópodos.—429.—Sus especies.—430.—Caractéres y especies de los pterópodos.—431.—Caractéres de los acéfalos.—432.—Sus especies.—433.—Caractéres de los moluscoideos.—434.—Sus especies.



419. Los MOLUSCOS se distinguen por su sistema nervioso compuesto, en su mayor grado de complicacion, de un ganglio sobre el esófago y otro debajo unidos por cordones formando un anillo ó collar esofágico, y de varios ganglios dispersos sin órden alguno, si bien suelen estar situados junto á los órganos mas interesantes; hay en muchos de estos seres tendencia á arrollarse en espiral; carecen de segmentos ó articulaciones transversas; y la boca y el ano están muy cerca el uno del otro.

Casi todos son acuáticos ó bien viven en sitios húmedos.

420. Se dividen en dos subtipos, á saber: *moluscos propiamente dichos* y *moluscoideos*.

421. El subtipo 1.° ó los MOLUSCOS PROPIAMENTE DICHOS tienen el sis-

tema nervioso bien desarrollado; los sentidos no son muy perfectos faltando á veces los de la vista y del oido; son completamente mudos; su piel forma á menudo repliegues que envuelven mas ó menos perfectamente el cuerpo y han recibido el nombre de *manto*, el cual está reducido unas veces á simple disco, otras es libre y forma dos velos que cubren el animal, y algunas se reunen sus láminas para constituir un saco de una sola abertura, ó un *sifon* ó tubo abierto por ambos extremos; la cabeza es distinta en unos y nula en otros; y la piel forma con frecuencia en la cabeza unas prolongaciones ó *tentáculos* muy sensibles y que en ciertos moluscos enchufan en sí como los tubos de un anteojo. La locomocion tiene lugar por apéndices diversos ó por un disco ó *pié* musculoso de la region abdominal.

122. El manto segrega la *concha* ó dérmato-esqueleto córneo ó calizo que protege á la mayoría de las especies. Su forma y colores son variados, y puede constar de una ó mas piezas ó *valvas*, y de ahí las denominaciones de *univalva*, *bivalva* y *multivalva*. En las univalvas la abertura ó *boca* presenta un *labio derecho*, otro *izquierdo* ó *columnilla*, y un *ombligo* ú orificio que hay en esta última. La boca se cierra en muchas á voluntad del animal por medio de un disco calizo ó córneo, constante ó temporal, llamado *opérculo*. Cuando hay dos valvas se unen estas entre sí por medio de un ligamento y de dientes que forman la *charnela*. La capa mas interna es de *nácar*, y la mas externa es una cutícula pelosa ó *manto marino*.

123. La boca es de estructura variada y va armada á veces de mandíbulas córneas y verticales; muchos poseen lengua provista de una ó mas piezas córneas y oculta normalmente en el esófago; este en varios puede ser lanzado al exterior en forma de trompa y se dilata á veces formando un buche, el estómago lleva con frecuencia tuberculitos córneos, en alguno hay tambien ventrículo quilífico, y el intestino es mas ó menos largo segun sea zoófago ó fitófago el animal, pero nunca se halla retenido por un mesenterio.

El aparato circulatorio consiste en un vaso con una ó dos aurículas, y un ventrículo que recibe la sangre arterial y la distribuye luego por ramificaciones vasculares. Está situado al lado opuesto al ano. La sangre es de vario color. El sistema venoso es mas ó menos incompleto.

La respiracion se efectua por bránquias compuestas de láminas ó de filamentos, ó por sacos pulmonares ó pulmones, ó por redes vasculares.

Existe constantemente un hígado voluminoso, y casi siempre se observan en ellos glándulas salivales.

Muchos permanecen fijos en los cuerpos submarinos, ya sea por medio de sus músculos, ya por sustancia caliza, ya por fibras musculares muy tenues, contráctiles en la base é inertes en la punta, llamadas *bisus*. A pesar de esto en su primera edad nadan libres.

424. La generacion es ovípara ú ovovivípara, unisexual, andrógina ó hermafrodita. Varios pasan por metamórfosis. La fecundacion de las hembras se efectua en muchas especies por medio de *espermatóforos* ó animálculos espermatozoideos reunidos en un tentáculo que se desprende y va á fijarse al cuerpo de la hembra.

425. Se dividen en cuatro clases que son las de los *cefalópodos*, *gasterópodos*, *pterópodos* y *acéfalos*.

426. La clase 1.ª ó los CEFALÓPODOS tienen la cabeza situada entre el tronco, protegido por el manto en forma de saco abierto por delante, y los piés ó brazos. En sus piés tentaculares llevan á veces una ó mas series de ventosas que sirven, haciendo el vacío, para coger los objetos; y por fin á los lados del cuerpo suele haber unas expansiones de la piel que contribuyen á la locomocion.

La boca va con dos mandíbulas parecidas á un pico de loro; el aparato digestivo es complicado; igualmente lo es el circulatorio; respiran por dos ó cuatro bránquias; y poseen la secrecion llamada *tinta* cuya bolsa ó depósito se encuentra dentro del hígado. Son muy voraces y carniceros.

La generacion es unisexual y la fecundacion se verifica por espermatóforos. No hay metamórfosis.

427. Las especies principales son: la *gibia* de cuerpo oval y deprimido, con diez tentáculos dos de ellos mas largos y con una pieza caliza interna dérmato-esquelética en el dorso, que es el *hueso de gibia;* el *calamar* de cuerpo cilíndrico, con una pieza dorsal ensiforme y córnea y con ocho tentáculos cortos y dos largos; el *pulpo* de ocho tentáculos y sin pieza dorsal; y el *argonauta* con ocho tentáculos dos de ellos muy anchos en la punta y una concha exterior muy tenue y espiriforme. Son comestibles.

428. La clase 2.ª ó los GASTERÓPODOS tienen cabeza; un pié carnoso en el vientre para la locomocion ó la reptacion; concha interna ó externa, univalva, pero nula en algunos; organismo de los mas complicados del tipo; entre las secreciones se cuentan la de la púrpura por los bordes del manto; fecundacion por espermatóforos en varios; y generacion unisexual, andrógina ó hermafrodita.

429. Entre sus especies se cuentan los *limacos* ó *babosas* que respiran por pulmones y son dañinos en huertas y jardines; los *caracoles* tambien pulmonados, dañinos á las plantas y útiles como alimento; las *cañadillas* igualmente comestibles; las *porcelanas* de colores vivos y brillantes; las *lapas* que se fijan con fuerza en las rocas; los *piojos de mar* con concha de ocho valvas; las *orejas de mar* por la forma de su concha nacarada; las *liebres de mar* de cabeza sostenida por un cuello largo y con cuatro tentáculos de los cuales los dos superiores remedan unas orejas; y los *tritones* que se usan como bocina.



430. La clase 3.ª ó los PTERÓPODOS tienen cabeza y á los lados del cuello dos expansiones ó aletas para la natacion, pues todos flotan en las aguas. Unos llevan concha y otros no. Son crepusculares ó nocturnos, ciegos, y poseen reunidos en un mismo individuo los órganos sexuales masculinos y femeninos.

Comprende el *Clio borealis* de Bruguiére que es el pasto mas comun de las ballenas.

431. La clase 4.ª ó los ACÉFALOS carecen de cabeza aparente presentando tan solo una boca oculta en el fondo ó entre los repliegues del manto y desprovista de órganos masticatorios. Su concha es bivalva. Son acuáticos, se nutren de las moléculas orgánicas que hallan en suspension en las aguas, muchos viven fijos en las peñas, otros se introducen mecánicamente en las rocas y maderas, ó se entierran en la arena. Son unisexuales en su gran mayoría.

432. Comprenden las *ostras*, las *conchas de peregrino* ó *de Santiago,* los *mejillones,* las *almejas de rio* y *de mar,* etc., usadas como alimento; las *tridacnas* ó *pilas de agua bendita* que á causa de sus dimensiones pueden servir para este uso; la *madre-perla* que se pesca por las concreciones nacaradas ó *perlas* que se hallan libres en el manto ó adheridas á las valvas; los *mangos de cuchillo* así denominados á causa de su forma y que se hallan enterrados en la arena; las *bromas* ó *tarazas* que atacan las maderas de los buques y diques; y los *dátiles de mar* comestibles y que carcomen piedras y maderas para alojarse en ellas.

433. El subtipo 2.º ó los MOLUSCOIDEOS tienen el sistema nervioso nulo ó compuesto de un solo ganglio supra-esofágico que manda filetes á los órganos pero sin formar collar esofágico; no presentan cabeza; el dérmato-esqueleto nunca es bivalvo; y faltan los órganos de los sentidos.

La boca está dividida en lóbulos ó tiene apéndices pestañosos á su alrededor; el tubo digestivo es corto y sencillo, con dos aberturas distintas (boca y ano); el aparato circulatorio no consta mas que de un solo vaso; y el respiratorio está reemplazado por los apéndices bucales ó por una cavidad del canal intestinal.

La generacion es ovípara, por sexos ó hermafrodita, á veces gemmípara. Se conocen especies con individuos masculinos, femeninos y hermafroditas. Otros poseen la *generacion alternativa,* esto es, que son á la vez ovíparos y gemmíparos, con la particularidad que los pequeñuelos que nacen de las yemas no tienen metamórfosis, mientras que los salidos de huevos las sufren tales que en sus varios estados han pasado, y pasan tal vez muchos, por especies distintas.

434. Son acuáticos, marinos unos, y comunes otros en los estanques de agua dulce. Unos viven sueltos, otros pegados á los cuerpos subma-

rinos, y varios otros se reunen en cordones carnosos y largos, ó bien en sociedades que segregan unas especies de políperos (444).

Ciertas especies del género *Ascidia* son comestibles.

TIPO 4.°—ZOÓFITOS.

SUMARIO.—435.– Caractéres tomados de los órganos y funciones de relacion.—436.—Id. de nutricion.—437.—Id de reproduccion.—438.—Disposicion de los órganos.—439.—Division de los zoófitos.—440.—Caractéres de los radiados.—441.—Su division.—442.—Equinodermos.—443.—Acálefos.—444.—Pólipos.—445.—Caractéres y especies de los heteromorfos.

435. Los ZOÓFITOS tienen el sistema nervioso compuesto de varios ganglios unidos por cordones lisos y en círculo alrededor del esófago. Faltan órganos especiales para los sentidos. El dérmato-esqueleto es nulo en muchos, aunque en algunos está variamente desarrollado. La locomocion se verifica mediante las contracciones del cuerpo, ó por apéndices diversos, ó por tubos contráctiles denominados *ambúlacros*. Varias especies viven fijas.

436. El aparato digestivo consta de un orificio ó boca rodeada por lo regular de apéndices ó tentáculos, y en algunos de piezas duras á modo de dientes. En algunos en vez de boca hay apéndices con muchos poros por los cuales entran los alimentos. El canal digestivo tiene unas veces paredes propias y otras no. En muchos hay un ano opuesto á la boca, ó bien cerca de ella; pero tambien es muy comun que no haya mas que una sola abertura representando el ano y la boca. La cavidad que contiene el tubo digestivo se llama *perigástrica*. La alimentacion consiste en pequeños animalejos, ó en jugos de estos, ó en partículas orgánicas.—El sistema circulatorio es sencillísimo y consiste á lo sumo en algunos tubos que surcan el cuerpo.—El aparato respiratorio consiste á veces en tubos ramificados que dan entrada al agua y se llaman *tráqueas acuíferas*, pero lo regular es que la respiracion sea puramente cutánea, esto es, que no haya mas órgano respiratorio que la piel.

437. En los últimos géneros de este tipo se observa la generacion *escisípara* ó sea por division de partes del cuerpo. Accidental ó artificialmente se nota tambien en varios moluscoideos y gusanos. Varios tienen la generacion alternativa (433); pero en la generalidad es unisexual ovípara, gemmípara ó escisípara como que muchos tienen las tres especies de generacion á la vez. Hay especies con los órganos de ambos sexos bien manifiestos, pero en varias no se ven ni se conocen mas que los femeninos. Los huevos se desarrollan en láminas *ovígenas* que van de las paredes del intestino á las de la cavidad perigástrica.

438. Todos los órganos afectan una disposicion radiante, es decir, se hallan situados alrededor de un punto central ó de un eje recto. Falta la simetría que distingue á los otros tipos. Las especies que viven fijas cuando adultas, suelen gozar de locomocion en su primera edad.

439. Los zoófitos se dividen en dos subtipos: *radiados* y *heteromorfos*.

440. El subtipo 1.° ó los RADIADOS tiene el sistema nervioso bien desarrollado de ordinario; los aparatos digestivo, circulatorio y respiratorio comunmente complicados; y la forma radiante.

441. Se dividen en tres clases, que son: *equinodermos*, *acálefos* y *pólipos*.

442. Los *equinodermos* tienen piel gruesa, casi siempre dérmato-esqueleto, ambúlacros, y la boca y el ano por lo regular distintos. Viven todos en el mar.—Comprenden las *holoturias* que son comestibles; las *estrellas de mar* así llamadas por su forma de estrella de cinco radios; y los *erizos de mar* comestibles y de dérmato-esqueleto calcáreo y globoso armado de numerosas puas.

443. Los *acálefos* son blandos, gelatinosos, sin piel distinta; comunmente un solo orificio sirve de boca y ano; y viven flotantes en las aguas del mar. Sufren tales cambios hasta llegar á adultos, que durante largo tiempo se han estudiado como especies distintas simples estados transitorios de algunos de ellos. Se incluyen en este grupo la *cabeza de medusa* por su cuerpo semiesférico rodeado de numerosos apéndices; y las *ortigas de mar* que con sus apéndices natatorios causan el mismo escozor que los pelos de las ortigas.

444. Los *pólipos* carecen de piel distinta y tienen un solo orificio, que sirve de boca y ano, circuido siempre de apéndices. Muchas especies viven asociadas y fijas á una sustancia viva comun á todos los individuos y de forma ordinariamente arborescente que se llama *polípero*. Así se establece una especie de vida comun entre los individuos asociados. El polípero puede ser blando ó *carnoso*, ó bien *córneo* ó *petreo* si se halla endurecido por el depósito de caliza ó de otra sustancia. Los orificios que presentan muchos políperos proceden de la parte posterior de los pólipos endurecida y persistente.

Comprenden las *actinias* ó *anémonas de mar* comestibles y de brillante coloracion; las *madréporas* tan abundantes que llegan á formar arrecifes é islas; el *coral blanco* de polípero liso, compacto y blanco; el *órgano de mar* de polípero rojo y tubuloso; el *coral rojo* de polípero usado en joyería por su hermoso color rojo, rosado y á veces blanco; las *plumas de mar* cuyo polípero flotante semeja una pluma; y las *hidras* que moran en los estanques de agua dulce y deben el nombre á sus largos apéndices bucales.

445. El subtipo 2.° ó de los HETEROMORFOS carecen de sistema nervioso,

el resto de su organismo está poco conocido; y su forma es globosa ó diversa para cada especie. En algunos, cada vez que se pone en contacto del cuerpo una molécula orgánica, se forma una cavidad digestiva que desaparece terminada la digestion.

Comprende los *infusorios* ó *microscópicos* que en número infinito viven en las aguas dulces y saladas, en los líquidos animales y vegetales, etc., siendo poquísimos visibles sin microscopio; y las *esponjas* propias de todos los mares y usadas en la industria.

PARTE QUINTA.

GEOGRAFÍA ZOOLÓGICA.

SUMARIO.—446.—Geografía zoológica.—447.—Sus partes.—448.—Estacion.—449 —Su determinacion.—450.—Condiciones de existencia.—451.—Causas locales.—452.—Habitacion.—453.—Area.—454.—Causas que influyen en la extension de las áreas.—455.—Division de las especies por razon del área.—456.—Region zoológica.—457.—Principios generales de geografía zoológica.—458.—Influencia del hombre en la distribucion de los animales.

446. La GEOGRAFÍA ZOOLÓGICA trata de las leyes á que está sometida la distribucion de los animales en la superficie del globo.

447. Su estudio comprende la *estacion* y la *habitacion.*

448. La *estacion* es el sitio ó medio en que vive cada animal. Por ejemplo, la estacion de los peces es el agua, la de los monos los bosques y los árboles, la de los gusanos intestinales el interior del organismo, etc.

449. Cada estacion se halla determinada por las condiciones de existencia del animal y por causas locales de diverso valor relativo.

450. Las condiciones de existencia estriban en el libre ejercicio de cada funcion.—Para el naturalista geógrafo las funciones de relacion, que facilitan las de nutricion, adquieren una importancia relativa superior á la de estas últimas. La locomocion sobre todo influye de tal suerte que todos los animales fijos son acuáticos salvo los parásitos ó que viven so-

bre otros animales ; los que moran en la superficie de los medios suelen frecuentar indistintamente el agua y la tierra; mas para los que se elevan por los medios respirables la organizacion es mucho mas exclusiva. —Grande y fácil es de determinar la influencia de la respiracion pulmonar y de la branquial, pues la primera exige el aire libre, y la segunda el aire disuelto en el agua.—Bajo el punto de vista de la digestion abundan los carniceros donde hay herbívoros y estos donde medran las plantas las cuales exigen á su vez un suelo determinado y ciertas condiciones de clima, de modo que por el intermedio del reino vejetal el inorgánico influye en los animales.—Pero no basta que estos puedan vivir, es menester que les sea fácil reproducirse, pues hay ciertos climas que limitan ó destruyen la facultad reproductora ; y aun así requiérese para las especies ovíparas que los huevos se desarrollen espontáneamente y que el pequeñuelo encuentre condiciones apropiadas á cada uno de sus estados. Véase, pues, como puede haber localidades muy propias para todas las funciones de los adultos de una especie, y sin embargo no ser buena estacion geográfica para tal especie.

451. Las causas locales que influyen en las estaciones son el suelo ó terreno, el aire, el agua, la luz y la temperatura.—El suelo influye por la naturaleza de su composicion, por la cohesion de sus partes, por su forma llana ó montañosa, etc., aunque mas principalmente por su vejetacion, temperatura, humedad, etc.—El aire ejerce influencia por sus movimientos, humedad, presion, densidad, etc.—El agua tiene importancia por su profundidad, movimientos, cantidad, salobrez ó dulzura, oxígeno que disuelve, renovacion del aire que encierra, etc.—La luz es absolutamente necesaria para ciertos animales mientras que otros exigen completa oscuridad; respecto del mismo flúido los hay diurnos, crepusculares, nocturnos, y otros indistintamente diurnos ó nocturnos; y por fin el propio agente contribuye á que unos animales vivan en los llanos y otros en los altos picos.—La temperatura es una de las causas de accion mas poderosa, pues influye no solo por sus extremas sino tambien por su media.

452. La *habitacion* es el punto geográfico en donde habita cada animal. Por ejemplo, la habitacion del reno es el norte de Europa, la de los ornitorincos Nueva Holanda, etc.

453. El *área* de una especie es la extension superficial del pais que cada especie comprende.

454. Las causas que influyen en la extension de las áreas son la facilidad y frecuencia del trasporte por la locomocion, por las corrientes de aire y agua, por otros animales, etc.; la conexion ó la separacion de las regiones por efecto de los climas, mares, montañas y desiertos; una alimentacion mas ó menos exclusiva; y las cualidades íntimas y fisiológicas de cada especie.

455. Por razon del área se dividen las especies en *esporádicas* y *endémicas*.

Especie esporádica es la que se extiende por casi todas las regiones geográficas. Por ejemplo, el gorrion.

Especie endémica es la que vive en una sola region geográfica. Por ejemplo, el desman de los Pirineos.

456. *Region zoológica* es la region geográfica que ocupa un determinado número de especies.

Fauna es el conjunto de las especies que viven en una region zoológica.

457. Del estudio geográfico de los animales resultan varios principios, y entre ellos los siguientes:—que los animales mas elevados viven en el aire por ser en este mas fácil la respiracion;—que los menos perfectos habitan el agua por ser en esta mas fácil la vida;—que en el Mediterráneo la vida cesa á 300 brazas de profundidad;—que para las faunas la profundidad en los mares equivale á la altura en los continentes;—que las regiones zoológicas coinciden á menudo con las circunscripciones geográficas;—que las variaciones de poblacion zoológica son tanto mas considerables cuanto mas distan entre sí las respectivas regiones geográficas;—que en los dos continentes se parecen tanto mas las regiones zoológicas cuanto mas boreal es su posicion, y tanto menos cuanto mas austral;—que las especies mas bien se extienden en el sentido de los paralelos que en el de los meridianos, sin duda por efecto de los cambios menos considerables de temperatura que en aquellos se observan;—que el número de especies terrestres ó acuáticas aumenta de los polos al ecuador;—que en los trópicos la vida se desarrolla de preferencia en tierra firme, y dentro de las aguas en las regiones frias;—que las especies del nuevo mundo son en general mas pequeñas que sus congéneres del antiguo;—y que no se observa en el mediodia de uno de los continentes ningun animal del otro.

458. Por último el hombre influye notablemente en la distribucion geográfica de los animales. Multiplica las especies que le son útiles como los caballos, las gallinas y los gusanos de seda; favorece la propagacion de algunas destruyendo sus enemigos como la de las orugas por la muerte de los gorriones; difunde otras, aun contra su voluntad, como los ratones; destruye ó aleja las bestias feroces; y aniquila hasta algunas especies inofensivas, como el dronto.



ÍNDICE.

Página.

PROGRAMA.



FIN.

PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL.

PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL

PARA LOS

INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

POR

D. JOSÉ MONLAU,

Doctor en Ciencias naturales,
Catedrático de Historia natural en el Instituto de Barcelona,
Socio de número
de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes
de la misma ciudad, etc.



BOTÁNICA.

BARCELONA:
IMPRENTA DE *EL PORVENIR*, DE B. BASSAS,
CALLE DE TALLERS, NUM. 51 Y 53.
1863.

REINO VEGETAL.-BOTÁNICA.

SUMARIO.—1.—Botánica.—2.—Su division.

1. **Botánica** es la historia natural de los vegetales.
2. Se divide en *anatomía* ú *organografía, fisiología, taxonomía*, *fitografía* y *geografía botánica.*

PARTE PRIMERA.

ANATOMÍA BOTÁNICA.

SUMARIO.—3.—Anatomía botánica.—4.—Su division.

3. La ANATOMÍA BOTÁNICA trata de los órganos de los vegetales.
4. Se divide en *general* ó *histología*, y *especial* ó *descriptiva*.

SECCION 1.ª—ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL.

SUMARIO.—5.—Anatomía general.—6.—Elementos químicos y sus combinaciones.—7.—Elementos anatómicos.—8.—Celdas.—9.—Su contenido.—10.—Derivados de las celdas.—11.—Fibras.—12.—Vasos.—13.—Sus especies.—14.—Tejidos.—15.—Meatus y lagunas.—16.—Vasos propios y latex.—17.—Derivados de los tejidos.—18.—Membranas: epidermis.—19.—Pelos.—20.—Aguijon.—21.—Estomas.—22.—Pecas.—23.—Glándulas.—24.—Verrugas.

5. La ANATOMÍA BOTÁNICA GENERAL trata de la estructura íntima de los órganos de los vegetales.

6. Las sustancias que en último resultado da el análisis son los elementos químicos entre los cuales se consideran fundamentales ú organógenos el oxígeno, el hidrógeno, el ázoe y el carbono; é indispensables, aunque menos dominantes, el fósforo, el yodo, el cloro, el azufre, el sodio, el potasio, el calcio, etc.

Los elementos químicos se combinan entre sí para formar diversos

compuestos minerales y orgánicos. Entre los primeros se cuentan la sílice, el fosfato y el carbonato cálcicos, los yoduros, etc.; y entre los segundos la celulosa, el jilogeno, la fécula, el clorofilo, etc.

7. Los compuestos orgánicos dan orígen á los elementos anatómicos. Estos se reducen á un solo tipo fundamental que es el *utrículo* ó *celda*.

8. Las celdas son esféricas ó elípticas (*fig.* 10, *b*) si se desarrollan con entera libertad, y poliédricas (*fig.* 2, *a*) ó bien irregulares (*fig.* 1, *b*) si el desarrollo de las unas se halla cohibido por el de las otras. Por su superficie son punteadas (*fig.* 10), rayadas, anulares, espirales, reticuladas ó lisas segun presenten en su pared puntos, rayas, anillos, espirales, redes, ó no ofrezcan modificacion alguna. Estas modificaciones proceden del desarrollo de una segunda cubierta con soluciones de continuidad debajo de la primera.

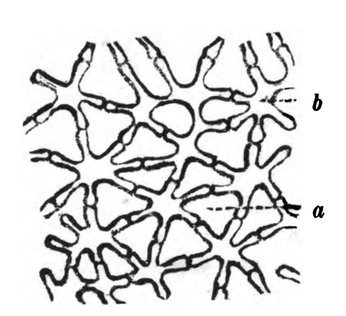


Fig. 1.—Celdas estrelladas del tallo de un junco.

9. Las celdas contienen aire y otros gases, el *clorofilo* que da el color verde á los vegetales, fécula, concreciones de carbonato ó de oxalato cálcicos llamados *ráfis* (*fig.* 2, *b*), el *citoblasto* ó núcleo al cual atribuye Schleiden la formacion de las celdas, etc., etc.

10. Las celdas originan las *fibras* y los *vasos*.

11. La *fibra* (*fig.* 3) es una celda prolongada (*d*) adelgazada en sus extremidades (*a*, *c*), algun tanto prismática y con un canal interior. Presenta en su superficie las mismas modificaciones (*b*) que las celdas. Por su aspecto fusiforme se llama tambien *clostro*.

12. El *vaso* (*fig.* 4) es una serie de celdas ó de fibras unidas por sus extremidades perforadas, nunca lisas (*a*, *b*, *c*, *d*) y de trecho en trecho con

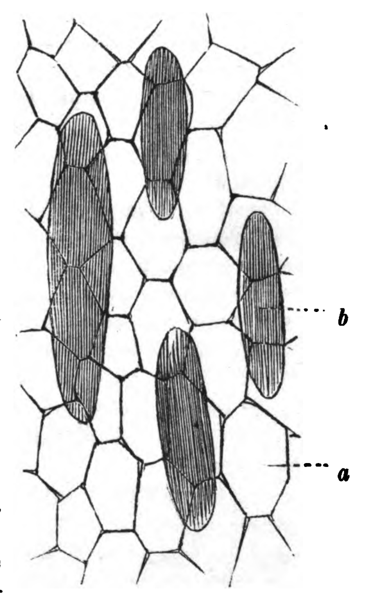


Fig. 2.—Ráfis del bulbo de la cebolla albarrana.

estrangulaciones ó angostamientos aproximados y casi horizontales si procede de celdas, distantes y muy oblicuos si deriva de fibras.

13. Entre los vasos merecen especial mencion los *moniliformes* ó *arrosariados* y los *espirales* ó *tráqueas*.—Los primeros se componen de celdas cortas y aproximadas entre sí á la manera de cuentas de rosario.—Los segundos consisten en una pared exterior y en uno ó mas hilos interiores dispuestos en espiral. Esta se separa unas veces con facilidad, y otras no es posible la separacion sin rotura, constituyendo en el primer caso las *tráqueas verdaderas* ó *desarrollables*, y en el segundo las *tráqueas falsas* ó *no desarrollables*.

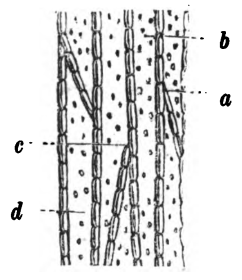


Fig. 3.—Fibras leñosas de una *Clematis*.

14. Las celdas, las fibras y los vasos forman tejidos. *Tejido* es un agregado de elementos anatómicos simples ó derivados.—Sus nombres se toman de los elementos anatómicos que le constituyen llamándose celular, fibroso, fibro-celular, etc. El tejido celular se denomina tambien *parenquima*, y el fibroso *prosenquima*.

15. *Meatus* ó *espacio intercelular* es el espacio pequeño y vacío que queda entre celda y celda.

Laguna es un meatus de grandes dimensiones (*fig*. 1, *a*).

16. Los meatus y las lagunas forman á menudo conductos desprovistos en un principio de pared propia, pero luego la adquieren mediante la condensacion de parte del líquido que contienen. Estos conductos se llaman *vasos propios* ó *laticíferos* y presentan varias ramificaciones casi todas de igual espesor y comunicantes entre sí á modo de red. El líquido contenido es el *latex* ó *jugo propio* compuesto de un suero pardo y de glóbulos de vario color. Esto le da cierta analogía con la sangre.

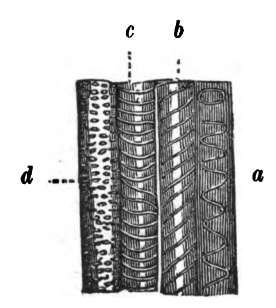


Fig. 4.—Manojo de vasos de un bálsamo de jardin.

17. Los tejidos, solos ó combinados entre sí, engendran los órganos y aparatos encargados de las funciones.

18. Entre los órganos se consideran las *membranas* que son agrupamientos de tejido celular bajo la forma de capas. Cuéntase entre ellas el *epidermis* (*fig*. 5) que envuelve todos los órganos exteriores de la planta. En ciertos vegetales consiste no mas que en una película del tejido subya-

cente algo endurecido y modificado por el contacto del aire; pero regularmente es un órgano distinto compuesto de dos capas, una superficial que es la *cutícula* ó *película epidérmica*, y otra interna que es el *epidermis propiamente dicho*.

La *cutícula* (*b*) es una membranita muy sutil y continua que se aplica perfectamente á todos los contornos de la superficie del epidermis. Es mas general que este, porque con frecuencia es la única cubierta que tienen los vegetales.

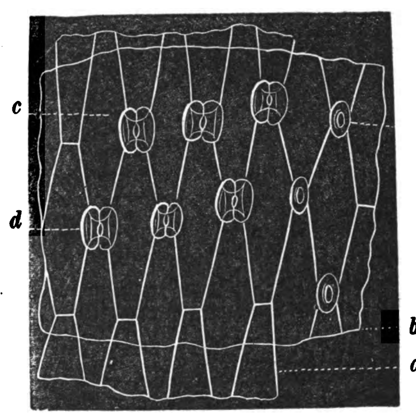


Fig. 5.—Epidermis de una hoja del Iris germánica.

El *epidermis propiamente dicho* (*a*) se compone de celdas casi iguales y tabulares (*c*) dispuestas en una capa única de espesor uniforme, mayores en lo general que las del tejido subyacente, y tan bien adheridas por sus paredes laterales que faltan los meatus.

19. Una ó mas celdas del epidermis propiamente dicho se prolongan á veces, y ramifican al exterior, constituyendo los *pelos*.—Estos pueden ser *linfáticos* y *glandulosos*.—Llámase *linfático* el cilíndrico ó alesnado; y *glanduloso* el que termina por su punta ó en su base en un depósito lleno de fluido particular.

20. *Aguijon* (*fig.* 6) es un conjunto de celdas epidérmicas aglomeradas en todos sentidos. Los aguijones tienen la base ancha (*b*), son cónicos, suelen ser curvos, terminan en punta aguda (*a*) y son puramente celulares y superficiales.

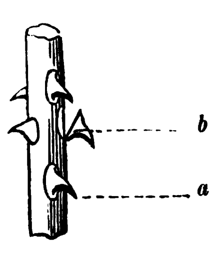


Fig. 6.—Aguijones del tallo del Rubus fruticosus.

21. El epidermis presenta soluciones de continuidad ó *estomas* (*fig.* 5, *d*). Están orillados por un rehenchimiento anular formado por dos utrículos semi-anulares. La abertura es redonda ú oval, aunque esto depende de la humedad y sequía, pues la primera los abre aumentando la arqueadura, y la segunda al contrario.


22. Algunas veces las celdas subyacentes al

epidermis rompen este y sobresalen como hernias. Estos grupos de celdas se llaman *pecas* ó *lentejuelas*.

23. Las *glándulas* son masas formadas por una ó mas celdas, de consistencia carnosa, generalmente redondeadas, y encargadas, aunque no siempre, de segregar un líquido.—Se dividen *en verdaderas* y *falsas* ó *espúreas*.—Las *glándulas verdaderas*, *celulares* ó *superficiales* son puramente celulares y están alojadas en el epidermis.—Las *falsas* son internas. Se dividen en *vesiculares* y *vasculares*. Las *vesiculares* se situan debajo del epidermis, forman parte del parenquima y sirven de depósito á diversos jugos. Estas glándulas son algo prominentes y simulan puntos translúcidos, rojos, amarillos ó negros segun el color del líquido. Las *vasculares* son masas celulares cruzadas por vasos y que deben su orígen al rudimento ó indicacion de un órgano que no ha podido desarrollarse.

24. Las glándulas propiamente dichas se modifican tomando el nombre de *verrugas* cuando son eminencias sólidas, duras y que no segregan líquido alguno.

SECCION 2.ª—ANATOMÍA BOTÁNICA ESPECIAL.

SUMARIO.—25.—Su definicion.—26.—Su division.

25. La ANATOMÍA BOTÁNICA DESCRIPTIVA ó ESPECIAL trata en particular de cada uno de los órganos de los vegetales.

26. Se divide en *anatomía de los órganos de las funciones de nutricion* y *de las de reproduccion*.

Los órganos de nutricion forman dos sistemas que son: el *axil* ó que constituye el eje del vegetal, y el *apendicular* ó compuesto de órganos insertos en el eje. El primero consta de la *raiz* y del *tallo*, y el segundo de las *hojas* y de las *yemas*.

Los órganos de reproduccion están reducidos á la *flor*, en sus dos estados de *flor propiamente dicha* y de *fruto*.

I.—RAIZ.

SUMARIO.—27.—Raiz.—28.—Su generalidad.—29.—Su coloracion.—30.—Su direccion.—31.—Su division.—32.—Partes de las raices de base única.—33.—Nombres de las raices.—34.—Su estructura.

27. *Raiz* es la parte inferior del eje del vegetal que carece de nudos vitales ó rehenchimientos dispuestos simétricamente, de yemas, de ór-

ganos foliáceos, de aguijones, de estomas, de lentejuelas y casi tambien de pelos, pues tiene pocos que siempre son unicelulados.

28. Todas las plantas tienen raiz excepto las mas sencillas.

29. Las raices jamás tienen el color verde como no sea en sus extremidades mas tiernas ó recientes. Esta falta de coloracion no depende de la carencia de luz y escasez de aire, sino de su propia naturaleza, pues las raices que viven al aire libre y las que de intento se han hecho vegetar bajo la influencia de dichos dos agentes tampoco la ofrecen.

30. Las raices se introducen siempre tierra abajo, y sus ramificaciones, dispuestas sin órden y nunca articuladas, se dirigen igualmente de arriba abajo. Hay algunas que al parecer forman excepcion á esta regla, pero si bien se considera se verá que constantemente la raiz buza hácia el centro del medio en que se fija. En este número se encuentran las *raices aéreas*, las *adligantes* y las *accesorias* ó *adventicias*.—*Raiz aérea* es la que antes de llegar al medio en que se fija recorre cierto espacio por el aire libre.—*Raiz adligante* es la que sirve para sugetar una planta á los cuerpos sobre que vive.—*Raiz accesoria* es la que no nace en el punto ó sitio normal y que debe su orígen á gérmenes ocultos ó embriones latentes que se suponen en todos los tejidos vegetales aguardando tan solo circunstancias favorables para su desarrollo, ya sea bajo la forma de un órgano, ya bajo la de otro.

31. Las raices se dividen en *primarias* ó *de base única* y *secundarias* ó *de base múltiple*.—*Raices primarias* (*fig.* 43, *d*) son las que constan de un tronco principal.—*Raices secundarias* son las que constan de un haz de filamentos mas ó menos gruesos por muerte ó aborto del tronco primario.

32. En toda raiz primaria se distinguen el *cuello*, *nudo vital* ó *coarctura* (*fig.* 43, *c*) que es la region intermedia entre la raiz y el tallo, marcada unas veces y otras no; el *tronco* ó *cuerpo de la raiz* (*d*) que es todo el eje de la misma; las *ramas radicales* que son las ramificaciones de la raiz; y las *fibrillas*, *raicillas* ó sea vulgarmente la *cabellera* que son unos filamentitos ténues que emanan del tronco ó de sus ramas, y que sucesivamente van naciendo y secándose. La cabellera se desarrolla á veces de un modo tan extraordinario en contacto de los conductos de agua que los obstruye y ha merecido de los jardineros el nombre de *cola de zorro*.

33. Las raices se llaman por su duracion *ánuas*, *bienales* y *vivaces* ó *perennes*; por su consistencia *carnosas, leñosas*, etc.; por su direccion relativa *perpendiculares*, *oblicuas*, etc.; por su direccion absoluta ó propia *rectas*, *flexuosas*, etc.; por su forma *cónicas, redondas, fusiformes*, etc.; por su superficie *lisas*, *rugosas*, etc.; y por su division *sencillas* ó *enteras* y *compuestas*, pudiendo ser estas *fibrosas*, *ramosas*, *funiculares*, etc. Por su

tamaño no está siempre la raiz en relacion con el tallo, pues se ven raices muy grandes pertenecientes á tallos pequeños y viceversa; pero en cambio el volúmen de las raices suele corresponder al de las ramas, y cuanto mas se desarrollan estas por un lado, tanto mas se desenvuelven tambien aquellas por el mismo lado.

34. La estructura interna de las raices es enteramente análoga á la del tallo, salvo muy cortas diferencias.

II.—TALLO.

SUMARIO.—35.—Tallo.—36.—Nudo vital.—37.—Articulacion.—38.—Division de los nudos vitales.—39.—Órganos que dan los nudos.—40.—Entrenudo.—41.—Falso verticilo.—42.—Orígen de los verticilos.—43.—Generalidad del tallo.—44.—Nombres de los tallos.—45.—Tallo trepador.—46.—Id. voluble.—47.—Id. rastrero.—48.—Rizomas y su division.—49.—Órganos dependientes del tallo que han pasado por raices.—50.—Bulbo.—51.—Su division en determinados é indeterminados.—52.—Id. en hojosos y sólidos.—53.—Tubérculos.—54.—Tipos del tallo.—55.—Tallos leñosos del primer tipo que cuentan muchos años.—56.—Id. de un año.—57.—Id. de dos ó mas años.—58.—Tallos de las plantas herbáceas.—59.—Tallos leñosos del tipo segundo.—60.—Id. del tercero.—61.—Anomalías del tallo.

35. El *tallo* es la parte del eje del vegetal que se dirige hácia arriba; que tiene rebenchimientos ó nudos vitales dispuestos con simetría, apéndices foliáceos, yemas, ramificaciones ordenadas, dirigidas de abajo arriba, á menudo articuladas, con frecuencia de color verde, y que muchas veces sufre transformaciones.

36. *Nudo vital* es cada rebenchimiento que de trecho en trecho tiene el tallo y que da exclusivamente los órganos apendiculares. A veces los nudos vitales no se distinguen absolutamente mas que por la aparicion de los apéndices.—El tallo con nudos muy prominentes se llama *nudoso;* si se encorva bruscamente en sus nudos, *geniculado;* y si se divide con facilidad en diversas piezas por cada nudo, *articulado.*

37. *Articulacion* es una union poco íntima entre dos partes de un vegetal. Procede de que en el punto de yuxtaposicion de los órganos los elementos anatómicos cambian de forma juntándose sus extremidades por medio de superficies mas estrechas.

38. Los nudos vitales se dividen en *anulares ó periféricos* y *parciales.*—*Nudo anular* es el que abraza toda la circunferencia del tallo.—*Nudo parcial* en el que abraza parte de la circunferencia del tallo. Los parciales se dividen por su posicion respectiva en cada plano horizontal en *alternos* si solo hay uno, *opuestos* si hay dos uno enfrente del otro, y *verticilados* si hay tres ó mas dispuestos en círculo.

Verticilo es el conjunto de nudos que forman círculo.

39. Cada nudo parcial da una sola hoja, pero cada periférico da, ó bien una solitaria y abrazadora, ó dos opuestas soldadas con frecuencia por la base, ó muchas tambien á menudo unidas entre sí. Resulta, pues, que hay dos especies de verticilos de hojas constituidos el uno por nudos parciales verticilados, y el otro por un nudo periférico, si bien en tal caso puede considerarse este como un verticilo de nudos parciales confundidos entre sí. Se diferencian en que el verticilo procedente de nudos parciales deja entre sus piezas lagunas mas ó menos pronunciadas, mientras que el originado por un nudo periférico no ofrece laguna alguna entre sus piezas.

40. *Entrenudo* ó *meritalo* es el espacio que media entre nudo y nudo cuando son alternos ó periféricos, ó entre dos opuestos y otros dos tambien opuestos, ó entre verticilo y verticilo.

41. Si los entrenudos son tan cortos, que parezca que los nudos forman círculo ó verticilo, este se llama *falso verticilo*.—Se distinguen fácilmente los falsos de los verdaderos por cuanto estos se hallan dispuestos en planos paralelos, mientras que aquellos tan solo constituyen en realidad una espiral.

42. Los verdaderos proceden de una grande energía vital y los falsos de falta de vigor. Una misma planta puede presentar á un tiempo estas dos especies de verticilos: en su primera época los verdaderos y al final los falsos.

43. Todos los vegetales son *caulescentes* ó tienen tallo, pues los llamados *acaules* ó sin tallo son, ó bien de tallo muy corto y de hojas muy aproximadas, ó de tallo subterráneo que asoma al exterior no mas que por su extremidad.

44. El tallo toma diferentes nombres en algunos grupos de vegetales. Además por su duracion ha recibido las denominaciones de *ánuo*, *bienal* y *vivaz* ó *perenne*, y tambien las de *determinado* é *indeterminado* segun que su prolongacion esté ó no limitada por la emision de flores; por su consistencia las de *herbáceo*, *leñoso*, *sólido*, *suculento*, etc.; por sus dimensiones las de *filiforme*, *grueso*, *gigantesco*, etc.; por su forma las de *comprimido*, *anguloso*, *cilíndrico*, etc.; y por su direccion las de *erecto* ó *vertical*, *oblícuo*, *trepador*, *voluble*, *rastrero*, etc.

45. Se llama *trepador* el tallo que sube apoyándose en otro por raices aéreas ú otros órganos.

46. Es *voluble* (*fig*. 7, *a*) el tallo que se arrolla en espiral alrededor de algun cuerpo. Suponiendo la espiral ascendente y con la convexidad vuelta en su principio hácia el observador, puede ir de derecha á izquierda, ó de izquierda á derecha. En ambas direcciones queda invariable á pesar de todos los esfuerzos que se hagan en contrario.

47. Es *rastrero* el tallo que vegeta reclinado sobre el suelo fijándose en él por medio de raices que emiten los nudos vitales. A medida que el tallo crece por la punta la extremidad opuesta se seca y destruye, de suerte que la planta avanza siempre en un sentido dejando tan solo detrás de ella las obliteraciones sucesivas de su base. Al propio tiempo el tallo emite ramos, estos al cabo de cierto número de años quedan separados de la planta madre por efecto de esta no interrumpida obliteracion y entonces continuan vegetando como plantas aisladas.

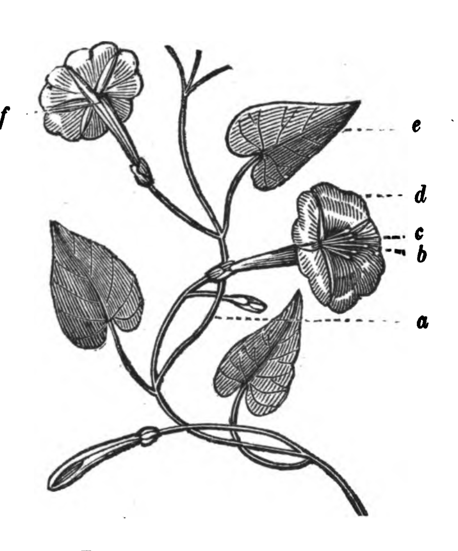
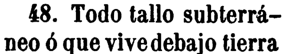
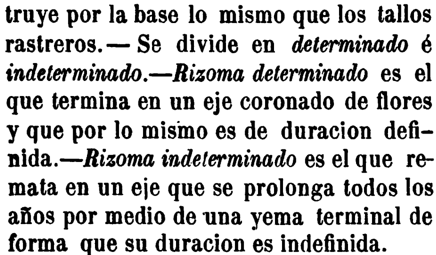


Fig. 7.—Convolvulus officinalis.


48. Todo tallo subterráneo ó que vive debajo tierra

se llama *rizoma* ó *cepa* (*fig*. 8). A medida que crece por la punta se destruye por la base lo mismo que los tallos rastreros.— Se divide en *determinado* é *indeterminado*.—*Rizoma determinado* es el que termina en un eje coronado de flores y que por lo mismo es de duracion definida.—*Rizoma indeterminado* es el que remata en un eje que se prolonga todos los años por medio de una yema terminal de forma que su duracion es indefinida.


Hay rizomas con hojas *epigeas* ó al aire libre, y otros con *hipogeas* ó subterráneas, y algunos con epigeas é hipogeas á la vez.

49. Por largo tiempo han pasado malamente como raices, pues deben referirse al rizoma, los *bulbos* y los *tubérculos*.

50. El *bulbo* ó *cebolla* (*fig*. 9) es un cuerpo redondeado compuesto de un *disco, platillo* ó *lecus* (*b*) carnoso y algo cóni-

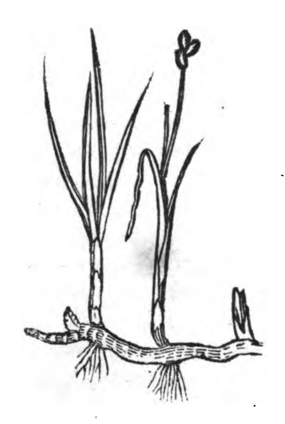


Fig. 8.—Rizoma del Carex divisa.

co, de raices en la parte inferior del platillo (*a*), de túnicas carnosas apretadas entre sí y situadas sobre el mismo (*c*) y de una yema (*d*) de hojas y flores mas ó menos central protegida por las túnicas. El bulbo es, pues, una planta entera porque consta de tallo, raiz, hojas y flores.

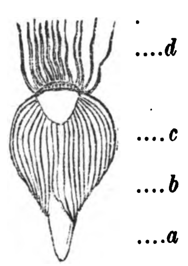


Fig. 9.—Corte vertical del bulbo tunicado é indeterminado del Narcissus tazetta.

51. Los bulbos se dividen en *determinados* é *indeterminados*.—*Bulbo determinado* es el que dura un tiempo limitado por dar flor en su parte terminal (tulipan). Algunos bulbos determinados tienen el lecus prolongado fuera de la tierra á modo de verdadero tallo y de las axilas de sus hojas aéreas salen cebolletas ó pequeños bulbos que desprendiéndose van á vegetar por sí solos en el suelo (azucena bulbífera). A estos renuevos se les llama *bulbillos*, y á los que nacen debajo tierra *búlbulos*, aunque con frecuencia se usan indistintamente ambos nombres.—*Bulbo indeterminado* es el que dura indefinidamente por no dar flores en su parte terminal y si tan solo en los lados (jacinto).

52. Los bulbos se dividen tambien en *hojosos* y *sólidos*.—*Bulbo hojoso* es el que consta de túnicas bien distintas. Por la naturaleza de estas se llama *tunicado* si abrazan toda ó la mayor parte de la periferia del platillo cubriéndose entre sí (cebolla comun), *escamoso* si son estrechas y están recargadas (azucena), y *reticulado* si cada túnica parece una red (ajo victorial).—*Bulbo sólido* es el de túnicas tan íntimamente soldadas entre sí que parece forman una masa única. Puede ser *sobrepuesto* y *no sobrepuesto*. El primero emite el renuevo ó *bulbillo* que le ha de reproducir por la parte superior (azafran) ó por la inferior (ixias) ; y el segundo lateralmente (cólchico).

53. El *tubérculo* es una masa carnosa ó feculenta subterránea. Hay tubérculos que corresponden al tallo (patata comun y patata de Málaga) y otros á la raiz (dalia y filipéndula). A los primeros se les denomina *tubérculos*, y á los segundos *tuberosidades*. Si provienen del tallo ó de sus ramificaciones presentan yemas y órganos foliáceos mas ó menos rudimentales y dispuestos simétricamente. Si carecen de yemas y órganos foliáceos proceden indudablemente de la raiz cuando esta es de base múltiple (gamones), pero siendo de base única (artanita ó pan porcino) hay divergencia de pareceres.

54. Los tallos forman por su estructura tres tipos.

55. El tallo leñoso del primer tipo, que cuenta varios años de vida, ofrece en lo general las zonas concéntricas que sigue á contar de fuera á dentro: el *epidermis*, el *corcho* ó *epifleo* ó *capa tuberosa*, la *capa verde* ó

capa herbácea ó *mesofleo* y el *liber* ó *endofleo* que constituyen la *corteza* ó *sistema cortical;* y la *albura* ó *falsa madera*, el *leño* ó *durámen*, el *canal medular* y la *médula* que forman el *sistema leñoso*.

El *epidermis* es la capa mas exterior del tallo que en muchos vegetales cae al cabo de mas ó menos tiempo y es reemplazada por el *peridermis* ó sea por láminas de celdas tabulares que tambien van cayendo para ser sustituidas por otras. Al caer el epidermis suele desprenderse igualmente con él parte del espesor de las capas corticales, por manera que pueden constituir la superficie exterior el epifleo, el mesofleo y el endofleo.

El *epifleo* sigue inmediatamente después del epidermis ó del peridermis, y unas veces está muy desarrollado, y otras muy poco. Primero es incoloro y luego con frecuencia pardusco.

El *mesofleo* va á continuacion del corcho y se distingue por el color verde de sus celdas.

El *endofleo* está debajo de la capa verde y consta de haces de fibras blanco-lustrosas, largas, delgadas y muy resistentes. Constituyen varias capas ó zonas concéntricas, pero como los haces casi siempre son muy tortuosos, originan en cada capa una especie de red, y todas reunidas simulan las hojas de un libro. En él suelen encontrarse los vasos propios.

La *albura* es una capa fibrosa, tierna, impregnada de jugos y situada debajo del liber. Es blanca ó de color, y se halla enlazada con el endofleo por medio de tejido celular.

El *leño* consta de varias capas de vasos anulares, rayados ó punteados y de fibras impregnadas de jilogeno. Su color y su grueso varian, y el número de capas es igual al de años de vida que cuenta el tallo. Cada capa tiene vasos grandes en el borde interno, y en el resto de su espesor vasos y fibras de canal casi imperceptible.

El *estuche medular* se compone de celdas y tráqueas desarrollables que rodean la médula.

La *médula* consta de celdas que del centro á la circunferencia disminuyen de volúmen. Su color es uniforme y á menudo blanco, solo contienen aire, parece que en ellas esté suspendida la accion vital, y con frecuencia se rompen para formar lagunas mas ó menos considerables. La médula sufre variaciones y se reduce en diámetro durante los primeros meses, pero luego permanece invariable.

De la médula ó bien de otras capas menos internas parten capas verticales de celdas llamadas en las secciones horizontales *radios medulares* y que van hasta la periferia ó capa herbácea. Los primeros se denominan *grandes radios* y los segundos *pequeños radios*.—*Sistema medular* es el conjunto de la médula y de los radios medulares que pone en comunicacion las diversas capas del tallo entre sí.

56. En los tallos leñosos de un año se observan las partes siguientes: En el centro la médula que mide la mitad ó mas del diámetro total y que se compone en medio de celdas grandes y flojas que van disminuyendo hácia la periferia medular apretándose mas entre sí y colorándose al propio tiempo de verde. Resulta, pues, que el contorno de la médula presenta una zona verde y de tejido fino y compacto. De esta zona parten los radios medulares del mismo color que dividen en muchos haces el estuche medular ó zona fibro-vascular compuesta interiormente de tráqueas desarrollables y en el exterior de fibras mezcladas con vasos espirales. Siguen luego, contando de dentro á fuera, una capa celulosa que aisla el sistema leñoso del cortical, otra de fibras con vasos laticíferos, dos zonas celulares con vasos laticíferos tambien que representan la herbácea y la tuberosa, y por fin el epidermis.

57. En los tallos leñosos de dos años se vé que además de las partes que poseen los de uno, tienen entre los sistemas leñoso y cortical otras dos capas, la mas interna compuesta de fibras y vasos como la region exterior de la zona á que se yuxtapone, y la mas externa de fibras como la capa mas interior de la corteza con la cual se halla en contacto. Los radios se reorganizan continuando sin interrupcion al través de las nuevas capas.

En los años sucesivos se repite igual operacion que en el primero formándose en cada uno dos nuevas zonas.

58. El tallo de las plantas herbáceas presenta la estructura del tallo leñoso de un año, y en muchas ocasiones aun es mas sencillo.

59. Los tallos leñosos del tipo segundo tienen los haces fibro-vasculares dispersos sin formar capas concéntricas, pues se dirigen primero hácia el centro para terminar en la periferia. El centro es completamente celular ó se halla recorrido por muy corto número de haces, representando una médula que ni emite radios medulares ni está circunscrita por un estuche medular. En los tallos cuya parte central es del todo celular sucede muy á menudo que las celdas se destruyen y el tallo queda hueco ó *fistuloso*. El resto del tallo está ocupado por haces fibro-vasculares tanto mas apretados entre sí cuanto mas se acercan á la periferia. De ahí resulta que los tallos de este tipo se presentan muy duros en la periferia y mas ó menos blandos en el centro.

Examinando cada haz de por sí se ve que consta de dentro á fuera de tráqueas, de vasos punteados y rayados acompañados de celdas y fibras ambas punteadas, y por fin de vasos laticíferos y de fibras de paredes sencillas. Esta composicion es enteramente igual á la de un haz de los tallos del tipo primero. Por eso es difícil distinguir los tallos herbáceos del primer tipo de los del segundo. Mas adelante las diferencias se delínean ya, pues los haces del segundo tipo cambian en su longitud de grosor y

de composicion, y sus elementos jamás se desasocian, mientras que los del primero permanecen invariables en toda su altura y al cabo de algun tiempo se dividen en dos capas correspondientes una al sistema leñoso y otra al cortical.

60. El tercer tipo de tallos es de haces fibro-vasculares grandes y dispuestos en un círculo único é irregular junto á la periferia, abierto ó cerrado, circunscribiendo así un gran cilindro celular representante de la médula. Al exterior del anillo hay otra zona celular cubierta primero por el epidermis y luego por las bases persistentes de las hojas. Los haces se distinguen muy bien por la dureza de su tejido, por su color negruzco, por su curso onduloso dejando entre sí espacios llenos de celdas, y por su composicion que no ofrece tráqueas desarrollables, sino una zona externa de fibras leñosas y en el interior un conjunto de vasos anulares, rayados y sobre todo escalariformes.

61. Los tallos presentan á veces varias anomalías que son la *exostósis,* la *division* ó *particion* y la *fasciacion.*

La *exostósis* es una protuberancia que nace del tallo ó de sus ramificaciones viejas. Se cree que debe su orígen á una rama que no sale quedándose debajo de la corteza y cubriéndose luego de capas leñosas. Es dura, diversamente colorada y produce muchas ramitas estériles cuyo conjunto se llama *policladio.*

La *particion* es la que se hace de un tallo ó eje en otros dos ejes. Se atribuye á un exceso de energía vital.

La *fasciacion* es el aplanamiento natural del tallo. Se considera como el primer grado de la particion, pues los tallos fasciados ó están partidos, ó comienzan á partirse.

III.—HOJAS.

SUMARIO.—62.—Hoja.—63.—Escama.—64.—Partes de la hoja.—65.—Peciolo.—66.—Vaina.—67.—Plantas afilas y filodios.—68.—Cojinete.—69.—Limbo.—70. Nervios.—71.—Nerviacion.—72.—Estructura de las hojas.—73.—Partes del limbo.—74.—Formas de las hojas.—75.—Su situacion.—76.—Su division.—77.—Hoja sencilla.—78.—Hoja compuesta.—79.—Su division.—80.—Hoja simplemente compuesta.—81.—Hoja compuesta.—82.—Hoja sobre-recompuesta.—83.—Zarcillo.—84.—Disposicion geométrica de las hojas.—85.—Espiralidad.—86.—Estípulas.

62. *Hoja* es una lámina que nace de los nudos vitales y que debe su orígen á un haz fibro-vascular que se separa de su direccion primitiva. Por eso todas las hojas son mas ó menos oblícuas respecto del tallo. Su encuentro con el eje se llama *axila.*

63. Es lo general que cada nudo emita una hoja, que á veces sale mal desarrollada ó rudimentaria. *Escama* es una lámina seca y membranosa, indicio de un rudimento de hoja. Rarísimas veces aborta la hoja por completo.

64. Las hojas constan en general de *peciolo* ó *cabo* y *limbo* ó *lámina.*

65. El *peciolo* es la base de la hoja formada por el haz fibro-vascular todavía indiviso, protegido por una zona de parenquima y envuelto el todo por un epidermis sin estomas.—*Hoja peciolada* es la que tiene peciolo, y *sentada* la que carece de él.—Por su forma, longitud y direccion recibe el peciolo diferentes denominaciones tomadas del lenguaje vulgar.

66. Segun el peciolo nazca de un nudo parcial ó de uno periférico asi varia tambien su anchura. *Peciolo abrazador* es el que nace de un nudo periférico y envuelve el tallo ya sea en su base no mas, ya sea en toda su extension. *Vaina* es la cubierta que forma al tallo un peciolo abrazador. Hay vainas enteras ó cerradas, y hendidas ó abiertas.

67. En ciertos casos la hoja no tiene limbo, desarrollándose tan sòlo el peciolo. *Planta afila* es aquella cuyas hojas carecen de limbo sin que por eso cambien de forma los peciolos. *Filodio* es una hoja sin limbo y de peciolo laminiforme (acacia de Nueva Holanda). Se distingue de las verdaderas hojas por presentar con frecuencia en su superficie unos cuerpecitos glandulosos vasculares, y porque sus fibras corren paralelas á lo largo sin ramificarse.

68. Los peciolos suelen estar articulados en el nudo vital, pero tambien los hay que no lo están. En el primer caso cuando el peciolo se desarticula y cae, queda en su lugar una pequeña eminencia que le servia de base. *Cojinete* ó *almohadilla* es la cicatriz saliente que resulta de la desarticulacion del peciolo. En ella se ven muchos puntos que revelan los hacecillos que concurren á la formacion del peciolo, pudiéndose deducir de su distribucion y de la forma del cojinete buenos caracteres para conocer los árboles privados de hoja.

69. El *limbo* es la expansion terminal de la hoja formada por la separacion y ramificacion de los hacecillos del peciolo y por el parenquima que rellena todos los intervalos.

70. *Nervio* es cada hacecillo fibro-vascular del limbo. Los nervios se dividen en *costilla media*, *nervios secundarios*, *venas* y *venillas.*—*Costilla* ó *nervio medio* es el nervio que, contínuo con el peciolo, divide la lámina en dos mitades laterales.—*Nervio secundario* ó *lateral* es el que nace de la costilla ó del mismo punto que ella. Puede ser *transverso* ó *longitudinal.* En el primer caso nace de la costilla media; y en el segundo del mismo punto que la costilla. El número de nervios longitudinales es siempre par pues hay tantos á un lado como al otro de la costilla.—*Ner-*

vio terciario ó *vena* es el que emana de uno secundario.—*Vénula* ó *venilla* es el nervio que parte de una vena ó de alguna de sus ramificaciones.

71. *Nerviacion* es la distribucion de los nervios en el limbo. Por su nerviacion han tomado las hojas diferentes nombres, pero los mas usados son los de *penninervias* y *digitinervias*. *Hoja penninervia* es la de nervios secundarios transversos; y *digitinervia* la que los tiene longitudinales y divergentes en forma de radios.

72. El parenquima de las hojas (*fig.* 10) consta de dos capas verdes. La superior (*b*) es tupida y se compone de una, dos ó tres zonas de utrículos oblongos, estrechos, perpendiculares al limbo y apretados entre sí en términos de que tan solo dejan meatus muy diminutos y alguno que otro estoma. La capa inferior (*a*) es cavernosa y esponjosa, y se compone de celdas irregulares que dejan entre sí numerosos meatus y lagunas que directa ó indirectamente comunican con los estomas.

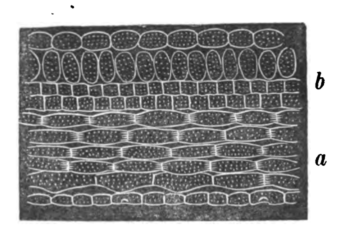


Fig. 10.—Corte vertical de la hoja de un bálsamo de jardin.

Si la hoja es muy gruesa, todas las celdas son grandes, tienen pocos meatus y lagunas, y escaso clorofilo sobre todo en el centro en donde constituyen ó simulan una especie de médula blanquizca.

Si la hoja vive sumergida en el agua se compone exclusivamente de parenquima, sin epidermis ni hacecillos fibro-vasculares. En tal caso la capa externa de parenquima es tupida y sus celdas regulares no dejan entre sí meatus ni lagunas. Estas abundan en el centro á fin de disminuir el peso específico de la hoja. Las hojas sumergidas se deforman muy pronto fuera del agua porque la falta de epidermis favorece la rápida evaporacion de los jugos internos.

73. En el limbo se consideran dos *caras*, una superior y otra inferior, un *borde* ó *márgen* que es la línea de union de las dos caras, una *base* que es la parte mas próxima al peciolo, y un *vértice* ó *ápice* que es la extremidad opuesta á la base.

Las dos caras se distinguen perfectamente entre sí. La superior es mas lisa, mas lustrosa, menos pelosa, de color verde mas oscuro, carece á menudo de estomas, y presenta líneas hundidas que descubren la nerviacion. La inferior es menos lisa, menos lustrosa, mas pelosa, de color verde mas claro, abunda en estomas y lleva líneas salientes constituidas por la nerviacion.—Los estomas se ven siempre en el parenquima y los pelos en los nervios.

Los bordes son enteros ó se modifican en forma de *dientes*, *festones*, *ló*-

bulos, *lascinias* y *segmentos*. *Diente* es una division poco profunda y aguda; *feston* es un diente redondeado; *lóbulo* es una division redondeada que no llega á la mitad del limbo; *lascínia* es un lóbulo agudo; y *segmento* es toda division que pasa de la mitad del limbo. En ese sentido se llaman las hojas *dentadas*, *festonadas*, *hendidas*, *partidas*, etc.

6. 74. Las formas de las hojas son muy variadas, pero la mas comun es la de una superficie comprendida entre dos porciones de elipse mas ó menos prolongadas. Llámanse *retusas* ó *emarginadas* si rematan en una escotadura, *cordiformes* si son ovales de base escotada, *sagitadas* si son agudas y tienen en la base dos lóbulos tambien agudos y paralelos al peciolo, *alabardadas* si terminan en punta y llevan los dos lóbulos de la base agudos y perpendiculares al peciolo, *acuminadas* si rematan en una lengüeta, *peltadas* (*figura* 11) si el peciolo (*b*) se inserta en medio del limbo (*a*), etc., etc.

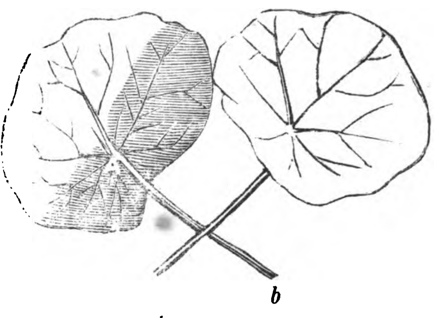


Fig. 11.—Hoja peltada del Tropœolum majus.

75. Por su situacion se denominan *radicales* si nacen muy cerca de la raíz (*fig.* 43, *b*), *caulinares* si salen del tallo, y *rameales* si de las ramas.

76. Las hojas se dividen en *sencillas* y *compuestas*.

77. *Hoja sencilla* es la que no tiene division alguna articulada.

78. *Hoja compuesta* es la que se divide en otras hojas mas pequeñas y articuladas.—*Foliolo* ó *pínnula* es cada hojuela de una hoja compuesta; *peciolo comun* es el que sostiene todos los foliolos; *peciolillo* es el peciolo correspondiente á cada foliolo; y *raquis* es el eje ó costilla media.

79. Las hojas compuestas se dividen en *simplemente compuestas, recompuestas,* y *sobre-recompuestas*.

80. *Hoja simplemente compuesta* es la hoja compuesta de cuyo raquis nacen los foliolos (acacia falsa ó blanca) ó bien aquella en que estos parten del mismo punto que el raquis (trébol). En el primer caso se llama *pinnada* ó *alada*, y en el segundo *ternada* si tiene tres foliolos (trébol), y *digitada* si tiene mas (castaño de Indias). Las hojas aladas tienen los foliolos alternos ú opuestos entre sí, y en este último caso cada par de foliolos se dice *yugo;* y además terminan, ó en un foliolo solitario (*fig.* 41) denominándose *impari-pinnadas* (nogal), ó en un yugo (*fig.* 40) tomando el nombre de *pari-pinnadas* (algarrobo).

81. *Hoja recompuesta* (*fig.* 12) es la hoja compuesta cuyos foliolos nacen no del raquis, (*b*) sino de nervios secundarios (*a*) (acacia de tres espinas, aromo y sensitiva). Son susceptibles de iguales modificaciones que las anteriores.

82. *Hoja sobre-recompuesta* (*fig.* 13) es la hoja compuesta cuyos foliolos (*a*) nacen no del raquis ni de los nervios secundarios (*c*), sino de los terciarios (*b*) (talictro amarillo). Sus modificaciones son las mismas que las de las otras compuestas.

83. *Zarcillo* es un filamento arrollado en espiral que procede del aborto de hojas ó foliolos (guisante y afaca). Puede ser sencillo ó ramoso (*fig.* 42, *b*).

84. Todas las hojas se hallan dispuestas geométricamente en el tallo. Pueden ser *alternas* (*fig.* 48, *a*), *opuestas* (*fig.* 46, *a, b, c, d*) y *verticiladas*, segun nazcan de nudos vitales alternos, opuestos ó verticilados. Hay además hojas *dísticas* que son alternas y están colocadas en dos filas (tilo y olmo); *trísticas* alternas y en tres filas (juncia avellanada); *fasciculadas* que forman un haz ya por la brevedad de los entrenudos, ya por confundir la hoja caulina con las hojas rameales de un ramo poco desarrollado (agracejo y alerce europeo); *decurrentes* las sentadas que presentan debajo una expansion adherida en forma de alas al eje y extendida hasta la hoja inferior (dedalera con hoja de gordolobo); *cruzadas* las opuestas cuyos pares se cruzan en ángulo recto (tártago); *trabadas* las opuestas unidas por sus bases (cardencha); etc.

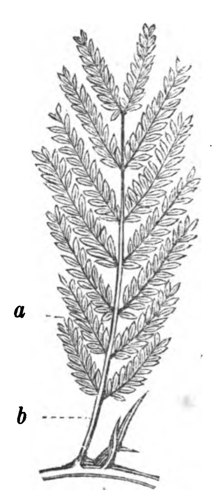


Fig. 12.—Hoja recompuesta de Gleditschia.

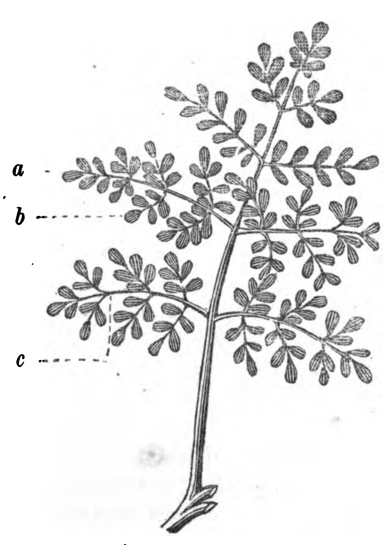


Fig. 13.—Hoja sobre-recompuesta de la Moringa pterygosperma.

85. Si por las bases de las hojas alternas pasa una línea formará una espiral alrededor del tallo. *Ciclo* es el sistema de hojas que se recorre para encontrar una que cubra á la que ha servido de punto de partida. Todo ciclo se representa por medio de un quebrado cuyo numerador expresa el número de vueltas y el denominador el de hojas. Los ciclos mas comunes forman la série 1|2, 1|3, 2|5, 3|8, 5|13, 8|21, etc., en la cual á contar del tercer término cada numerador es igual á la suma de los dos numeradores anteriores, y cada denominador á la de los dos denominadores tambien precedentes. Las hojas cuyo ciclo es 1|2 se llaman dísticas, si es 1|3 trísticas y si es 2|5 *en quincuncio.*

Roseton es un conjunto de hojas dispuestas en ciclos muy aproximados entre sí.

86. *Estípula* es un apéndice foliáceo que nace junto á la hoja. Muchas plantas carecen de estípulas. A veces se metamorfosean en zarcillos (melon) ó en espinas (falsa-acacia).—Se dividen en *laterales* y *axilares.*—*Estípula lateral* es la que nace á un lado de la hoja. Suele haber dos ó una por aborto de la segunda, de forma varia y libres (malva) ó adherentes á la hoja (rosal). Son exclusivas de las plantas que presentan tallos del primer tipo. *Estipela ó estipulilla* es una estípula pequeña que acompaña á los foliolos de las hojas compuestas.—*Estípula axilar* es la que nace en la axila de la hoja. Las estípulas laterales suelen ser poco comunes, solitarias y libres (ricino) ó adherentes (romaza).—Las estípulas laterales son una especie de repeticion ó de desdoblamiento de la hoja, pero en sentido lateral; y las axilares lo son en un plano mas interior y paralelo. Las primeras extienden el plano de la hoja y las segundas le repiten.

IV.—YEMAS.

SUMARIO.—87.—Yemas.—88.—Sus divisiones.—89.—Prefoliacion.—90.—Distincion de las yemas.—91.—Ramas.—92.—Dicotomia y tricotomia.—93.—Planta multicaule.—94.—Ramas subterráneas.—95.—Ramas rastreras.—96.—Yemas subterráneas.—97.—Espinas.

87. *Yema* es el rudimento de la prolongacion y bifurcacion del tallo.

88. Las yemas (*fig.* 14) se dividen en *terminales*, *laterales* y *adventicias.*—*Yema terminal* (*b*) es la situada en la punta de un eje.—*Yema lateral* (*a*, *c*) es la situada en la axila de una hoja. *Yema accesoria* es la lateral que nace al lado de la principal.—*Yema adventicia* es la que nace accidentalmente fuera de los nudos vitales.

Se dividen tambien en *desnudas* y *escamosas.*—*Yema desnuda* es la de

cubiertas externas iguales á las interiores.—*Yema escamosa* es la que tiene las capas externas coriáceas á modo de escamas y las interiores herbáceas.

Igualmente se dividen en *sentadas* y *pecioladas*.—*Yema sesil* es aquella cuyas cubiertas nacen en la base de la misma.—*Yema peciolada* es aquella cuyas cubiertas nacen despues del primer entrenudo del eje de la misma.

89. *Prefoliacion* ó *vernacion* es la disposicion que las hojas tienen dentro de la yema. Cada hoja de por sí puede estar plegada por mitad de arriba abajo ó bien de izquierda á derecha, dispuesta en abanico, ó arrollada de distinta suerte. Las hojas consideradas entre sí pueden tocarse no mas que por sus márgenes, cubrirse en parte de su altura, etc.

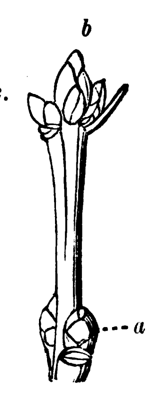


Fig. 14.—Yemas de la lila.

90. Las yemas aparecen en otoño, pasan el invierno y se desarrollan en la primavera próxima. Unas dan no mas que hojas, otras hojas y flores, y varias no mas que flores. En nuestros frutales se conocen las primeras por su forma prolongada y puntiaguda, las terceras por tenerla redondeada, y las segundas por ser de forma intermedia.

91. Del desarrollo de las yemas resultan las ramas. *Rama* es una repeticion del tallo ó sea un tallo que nace de otro tallo. Por lo mismo presentan en general las ramas caracteres idénticos á los del tallo. Las ramas dan orígen á otras ramas, estas á otras y asi sucesivamente conociéndose con los nombres de *ramas primarias, secundarias*, etc. *Cima* ó *copa* es el conjunto de ramas de un árbol.

92. *Rama bifurcada* es la que da orígen por la punta á otras dos ramas. *Dicotomía* es una bifurcacion repetida. *Falsa dicotomía* es una dicotomía en la que uno de los ejes es rama y el otro simple continuacion inclinada del tallo.—*Rama trifurcada* es la que da orígen á otras tres ramas por la punta. *Tricotomía* es una trifurcacion repetida.

93. *Planta multicaule* es aquella cuyas ramas primarias nacen de la base del tallo y son casi iguales á este.

94. Las ramas subterráneas crecen por la punta y se atrofian por la base, de modo que al fin se separan de la planta madre y gozan de vida propia é independiente. Se dividen en determinadas é indeterminadas por las mismas razones que el rizoma.

95. Las ramas rastreras toman diversos nombres. *Flagela* ó *sarmiento* si el primer ó los dos primeros entrenudos son largos y los últimos cortos y cargados de hoja (fresa); *propágulo* si tiene muchos entrenudos y hojas en roseton compacto (yerba puntera); y *estolon* si tiene muchos entrenudos y hojas en roseton flojo (búgula).

96. Hay yemas subterráneas llamadas *turiones* y *sóboles*.—*Turion* es la yema subterránea, carnosa y suculenta que se eleva y desarrolla directamente al aire libre (espárrago y muchos árboles que las emiten en sus raices leñosas á distancia de los tallos).—*Sóboles* es la yema subterránea que antes de salir al aire libre emite una especie de rizoma (lartan ó carex).

97. *Espina* (*fig.* 15) es la punta mal desarrollada de un tallo, rama, hoja ó estípula (espino majuelo). Las espinas de varias plantas silvestres sometidas al cultivo se transforman en ramas. Proceden, por lo tanto, las espinas del tejido (*a*) de la planta y son célulo-fibrosas.

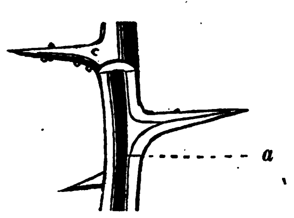


Fig. 15.—Espinas del tallo del Prunus spinosa.

V.—FLOR.

SUMARIO.— 98.—Flor.—99.—Sus partes principales.—100.—Pedúnculo. - 101.—Escapo.—102.—Pedicelo.—103.—Receptáculo.—104.—Division de la flor por razon del pedúnculo.—105. - Brácteas.—106.—Organos formados de brácteas.—107.—Nombres especiales de algunas brácteas.—108.—Orígen del cáliz y de la corola.—109.—Simetría.—110.—Sus alteraciones.

1.º—Cáliz.—111.—Cáliz.—112. - Sépalos.—113.—Division del cáliz.—114.—Su glosología.

2.º—Corola.—115.—Corola.—116.—Pétalos.—117.—Division de la corola.—118.—Su glosología.—119.—Id. por razon de las cubiertas.

3.º Androceo.—120.—Androceo.—121.—Estambre.—122.—Sus partes.—123.—Filamento. - 124. - Antera.—125.—Divisiones de las anteras.—126.—Filamento estéril.—127.—Polen. - 128 —Dehiscencia de la antera.—129.—Glosología de los estambres.—130.—Orígen de los mismos.

4.º Gineceo.—131.—Gineceo.—132.—Pistilo.—133.—Suturas.—134.—Sus partes.—135.—Ovario.—136.—Su division.—137.—Tabiques.—138.—Tabiques falsos.—139.—Ovulos.—140.—Placentacion.—141.—Adherencias del ovario.—142.—Division de los estambres por razon del ovario.—143.—Estilo.—144. - Estigma.—145.—Estambres ginandrios.—146.—Division de las flores por razon del sexo.—147.—Id. de las plantas por razon de las flores.—148. Nectario.—149.—Nectar.

5.º Prefloracion. - 150. Boton.—151.—Prefloracion.—152.—Direcciones propia y relativa de las piezas florales.—153.—Floracion.—154.—Capullo.

6.º Inflorescencia.—155.—Inflorescencia.—156.—Desarrollo de los botones.—157.—Division de las inflorescencias.—158.—Inflorescencia definida.—159. - Sus especies.—160.—Cima.—161.—Glomérulo. 162. Fascículo.—163.—Inflorescencia indefinida.—164.—Sus especies.—165.—Racimo.—166.—Espiga.—167.—Capítulo.—168.—Umbela.—169.—Panículo.—170.—Tirso.—171.—Corimbo.—172.—Combinaciones de las inflorescencias.

98. *Flor* es el conjunto de uno ó mas órganos sexuales con cubiertas ó sin ellas, ó de una ó mas cubiertas sin órganos sexuales.

99. Consta en general de cuatro verticilos que son el *cáliz,* la *corola,* el *androceo* y el *gineceo.*

Flor completa es la que presenta estos cuatro verticilos.—*Flor incompleta* es la que carece de alguno de ellos.

100. *Pedúnculo* es el ramo determinado, ténue y corto que sostiene las flores.

Puede ser *terminal* ó sea continuacion de un eje, y *axilar,* esto es, nacido de la axila de una hoja.

101. *Escapo* ó *bohordo* es el pedúnculo que parte del centro de un roseton de hojas radicales.

102. *Pedicelo* es un pedúnculo que nace de otro pedúnculo.

103. *Receptáculo, tálamo* ó *torus* es un eje, continuacion del pedúnculo, que sostiene todos los verticilos de la flor.—*Ginoforo* ó *podoginio* (*figura* 56, *a, j*) es un receptáculo prolongado y desnudo en la base. Cuando hay ginoforo el ovario se llama *estipitado*.

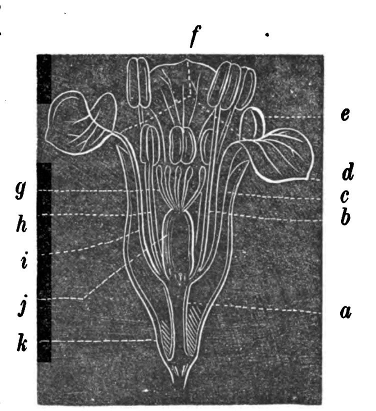


Fig. 16. – Corte vertical del Lychnis viscaria.

104. La flor, por razon del pedúnculo, es *pedunculada* ó *sentada*.—*Flor pedunculada* es la que tiene pedúnculo.—*Flor sentada* es la que carece de pedúnculo, mas no de receptáculo.

105. El pedúnculo sostiene á veces, además de las flores, hojas mas ó menos modificadas. *Brácteas ú hojas florales* son las hojas que nacen del pedúnculo y que son distintas de las del resto del vegetal. Por punto general suelen ser pequeñas, sesiles, enteras, á veces membranosas ó coriáceas y á menudo coloradas.

106. Varios órganos deben su orígen á las brácteas. Tales son: el *calículo* ó *calicillo* que es un verticilo de brácteas muy próximo al cáliz de una flor única (clavel); el *invólucro* (*fig.* 45, *a*) ó verticilo de brácteas situado en la base de varias flores abiertas y de ordinario mas ó menos separadas (zanahoria); el *periclinio* ó verticilo de brácteas que rodean muchas flores y toman una posicion vertical (alcachofa); la *cúpula* (*figura* 48, *b*) ó verticilo de brácteas recargadas y soldadas íntimamente formando un cuerpo duro (cascabillo de la bellota y erizo de la castaña).

107. Algunas brácteas reciben nombres especiales. *Pajuela* es la bráctea poco desarrollada de cuya axila nace cada flor de un periclinio.—*Bracteola* es la bráctea que nace en un pedicelo.—*Espata* es una bráctea que envuelve por completo la flor antes de su desarrollo, y á veces tambien todas las flores que terminan el eje. Por el número de piezas de que consta es uni-bi-multivalva, y por el de flores que encierra uni-bi-multiflora. En este último caso hay una espata *universal* ó que abraza todas las flores, y otras *parciales* ó que protegen cada flor en particular.

108. El cáliz y la corola no son mas que modificaciones de brácteas.

109. La disposicion espiral constituye la simetría de los órganos de nutricion, y la alternancia la de los de reproduccion. *Alternancia* es una disposicion en virtud de la cual cada pieza de un verticilo se halla entre dos piezas de los verticilos superior é inferior.

110. La simetría se halla á veces alterada por causa de *multiplicaciones*, *desdoblamientos*, *soldaduras* y *abortos*.—*Multiplicacion* es la repeticion de todo un verticilo ó de alguna de sus piezas.—*Desdoblamiento* es la aparicion de dos ó mas órganos en el punto en que normalmente no debe haber mas que uno. La diferencia entre la multiplicacion y el desdoblamiento consiste en que aquella repite los verticilos, y este los órganos.—*Soldadura* es la union de dos ó mas piezas de la flor para constituir una sola. Altera ó no la simetría.—*Aborto* es la supresion ó falta de desarrollo de uno ó mas verticilos, ó de una ó mas piezas de un mismo verticilo.

1.º—CÁLIZ.

111. *Cáliz* es el primer verticilo ó la cubierta mas externa de la flor. Es generalmente verde, carece de yemas y se compone de foliolos distintos ó soldados.

112. *Filo* ó *sépalo* es cada foliolo del cáliz. Por el número de sépalos se llama el cáliz *monofilo* ó *monosépalo* si tiene uno, *polifilo* ó *polisépalo* si tiene varios, *gamofilo* ó *gamosépalo* si tiene varios soldados en una sola pieza, etc.—Segun el grado de soldadura de los sépalos se llama el cáliz entero, dentado, hendido y partido. Pero como sea, en todo cáliz gamofilo se distinguen el *tubo* ó porcion soldada, el *limbo* ó porcion libre, y la *garganta* ó parte intermedia entre el tubo y el limbo.

113. El cáliz se divide en *regular* é *irregular*.—*Cáliz regular* es el de foliolos desiguales (fresera) ó iguales dispuestos con simetría.—*Cáliz irregular* (*fig*. 17, *c*, y *d*) es el de foliolos iguales (oenotera) ó desiguales dispuestos sin simetría.

114. Por su forma, consistencia, direccion, etc., recibe el cáliz nombres varios tomados del lenguaje vulgar. Por su duracion se llama *caduco* si cae antes de abrirse la flor (adormidera), *caedizo* si cae cuando la corola ó despues de la fecundacion (alelí), *persistente* si cae después de maduro el fruto (clavel), *acrescente* si crece hasta secarse (belladona), *marcescente* si se seca pero sin caer (hiniesta) y *vejigoso* si crece y encierra el fruto (algunos tréboles).

Los hacecillos fibro-vasculares sobresalen á veces del tejido dando orígen á filimentos que valen al cáliz los nombres de peloso, aristado, plumoso, etc. *Vilano* es una corona de filamentos que cubren los bordes de varios cálices.

2.º—COROLA.

115. *Corola* es el segundo verticilo de la flor completa que ciñe inme-

diatamente los órganos sexuales. Es delicada, colorada, y se compone de foliolos distintos ó soldados.

116. *Pétalo* es cada foliolo de la corola. Por el número de pétalos se llama monopétala, polipétala, gamopétala (*fig.* 18, *e*), etc. Cada pétalo consta de *uña* ó parte angostada y de *lámina* ó parte superior dilatada. *Pétalo unguiculado* (*fig.* 16 *c*, *h*) es el que tiene uña, y *sentado* el que carece de ella.—Segun el grado de soldadura de los pétalos se llama la corola entera, dentada, hendida y partida.—En toda corola gamopétala se distinguen, como en el cáliz, el *tubo*, el *limbo* y la *garganta*.

117. La corola se divide en *regular* é *irregular*.—*Corola regular* es la de pétalos iguales ó desiguales dispuestos con simetría.—*Corola irregular* es la de pétalos iguales ó desiguales dispuestos sin simetría.

118. La glosología de la corola se toma del lenguaje vulgar. Por su duracion recibe los mismos nombres que el cáliz; y por su forma toma, entre otros en desuso, los de *cruciforme* si tiene cuatro pétalos en cruz; *rosácea* si es regular con cinco pétalos sentados; *aclavelada* si es regular con cinco pétalos unguiculados; *amariposada* ó *papilionácea* (*fig.* 17) si es irregular de cinco pétalos con uno superior ó *estandarte* (*b*) ordinariamente erecto y mayor que los otros, con dos inferiores perpendiculares al primero y formando la *quilla* (*d*), y con dos intermedios ó *alas* (*e*); *labiada* (*fig.* 18) si es gamopétala irregular con dos divisiones prin-

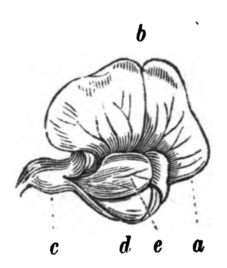


Fig. 17.—Flor del Lathyrus odoratus.



Fig. 18.—Flor labiada del Lamium album.

cipales, una superior (*a*) de dos pétalos y otra inferior (*b*) de tres; y *personada*, *enmascarada* ó *ringente* si es labiada con una eminencia ó *paladar* del labio inferior que cierra la entrada del tubo.

119. Por razon de las cubiertas las flores se llaman *monoclamídeas* si tienen una sola cubierta ; *apétalas* si carecen de corola ; y *desnudas, clamídeas* ó *aperianteas* si están faltas de cáliz y corola (fresno). *Periantio* ó *perigonio* es la cubierta floral única de muchas flores.

3.°—ANDROCEO.

120. *Androceo* es el verticilo de los órganos sexuales masculinos.

121. *Estambre* es el órgano masculino de la flor.

122. Se compone de *filamento* y *antera.*

123. *Filamento* es el piececillo, ordinariamente filiforme, del estambre.

124. *Antera* es un receptáculo situado en la punta del filamento. Tiene *cara, dorso* y *lados.*—*Antera sentada* es una antera sin filamento.

125. Las anteras se dividen en *uniloculares, biloculares* y *multiloculares* segun estén divididas interiormente en una, dos ó mas cavidades ó celdas.—*Conectivo* es la prolongacion del filamento que separa las celdas de la antera, y en caso de ser esta unilocular puede decirse que falta ó bien que es la parte dilatada y terminal del filamento.

Son tambien *inmóviles* ó *fijas* y *movibles* ó *versátiles.*—*Antera inmóvil* es aquella cuyo conectivo es continuacion perfecta del filamento.—*Antera movible* es aquella cuyo conectivo se articula con el filamento ó cuando menos se adelgaza en el punto de union.

Igualmente son *introrsas* ó *ánticas* y *extrorsas* ó *pósticas.*—*Antera introrsa* es la que tiene la cara vuelta hácia el centro de la flor.—*Antera extrorsa* es la que tiene la cara vuelta hácia la periferia de la flor.

126. *Filamento estéril* es un filamento sin antera.

127. La antera contiene en su interior el *pólen. Pólen* es un polvo que nace en los utrículos de la sustancia interior de la antera llamados *utrículos polínicos.* Cada granito de polvo se compone de una, dos ó tres membranas y de un líquido mucilaginoso ó *fovila* en el cual nadan otros granitos y gotitas de aceite. Si los granos de pólen están sueltos se dice que este es *seco,* y *viscoso* ó *sólido* si están aglutinados (orquideas y asclepiadeas).

128. *Dehiscencia* de la antera es el acto de abrirse para dar salida al pólen. Se efectua por poros ó por hendeduras.

129. La glosología de los estambres está tomada del lenguaje vulgar. Su número varia de uno á ciento poco mas ó menos, llamándose las flores *monandria, diandria, triandria, poliandria,* etc.—*Estambres tetradínamos* son los que, en número de seis, son cuatro iguales entre sí y mayores que los otros dos iguales entre sí; y *didínamos* son los que, en

número de cuatro, son iguales dos á dos, pero un par mas largo que el otro.—Estambres *monadelfos, diadelfos* y *poliadelfos* son los que se hallan reunidos respectivamente en uno, dos ó mas grupos ó *falanges* por sus filamentos. *Andróforo* es la parte soldada de los filamentos.—*Estambres singenesios* ó *sinantéreos* son los reunidos entre sí por sus anteras.—*Estambres inclusos* son los mas cortos que la corola; y *exsertos* los mas largos.

130. Los estambres son pétalos modificados equivaliendo el filamento á la uña, el conectivo al nervio medio, y las celdas á los dos semilimbos.

4.°—GINECEO.

131. *Gineceo* es el verticilo de los órganos sexuales femeninos.

132. *Pistilo* es el órgano femenino de la flor. Cada una de sus piezas se llama *carpillo* ó *carpelo*, que no es mas que una hoja modificada. Su número es vario y por él se llama la flor *monoginia*, *diginia*, *triginia*, *poliginia*, etc.

133. *Sutura* es la línea que indica la union de las dos mitades de un mismo carpelo ó la de dos carpelos yuxtapuestos. Es *ventral* ó *dorsal*. La *ventral* mira hácia el eje de la flor y manifiesta la union de los dos bordes de una hoja carpelar. La *dorsal* mira hácia la periferia de la flor y representa la costilla media del carpelo.

134. Cada pistilo consta de *ovario, estilo* y *estigma*.

135. *Ovario* es la parte inferior y dilatada del pistilo.

136. Es *sencillo* ó *compuesto*.—*Ovario sencillo* es el que se compone de un solo carpelo doblado y unido por sus bordes formando una cavidad ó *celda*.—*Ovario compuesto* es el que consta de varios carpelos doblados entre sí. Presenta tantas celdas como carpelos, y segun sea el número asi se llama *uni-bi-tri-plurilocular*.

137. *Tabique* ó *disepimento* es la lámina que separa una celda de su inmediata y que resulta de la soldadura de las paredes laterales de dos carpelos contiguos.—Puede ser *completo* ó *incompleto* segun sea ó no cabal la separacion de las celdas debido á la integridad de las paredes ó á su parcial destruccion.

138. Hay, además, *tabiques falsos* ó *espúreos* debidos al desarrollo de los nervios primarios de los carpelos (lino), á un incremento insólito de las placentas (adormidera), etc. Se diferencian de los verdaderos en que estos son alternos respecto de los pistilos y ellos no.

139. Cada celda contiene uno ó mas cuerpecillos ú *óvulos* fijos por prolongaciones llamadas *placentas*, *funículos*, *podospermos* ó *cordones um-*

bilicales (*fig.* 36, *g*). *Ombligo* ó *hilo* (*h*) es el punto del óvulo en donde se fija la placenta. Morfológicamente se considera el óvulo como una yema marginal.—Segun el número de óvulos el ovario ó la celda es *uniovular* ó *monospermo*, *biovular* ó *dispermo*, etc.

140. *Placentacion* es la distribucion de los óvulos ó placentas.—Es

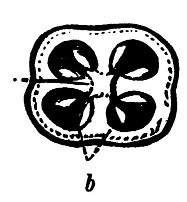


Fig. 19.—Corte horizontal del ovario de la Fuchsia coccinea.

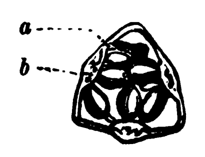


Fig. 20.—Corte horizontal del ovario de la Viola tricolor.

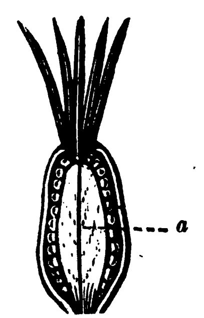


Fig. 21.—Corte vertical del pistilo del Cerastium hirsutum.

axil, *parietal* ó *central*.—*Placentacion axil* (*fig.* 19) es aquella en que las placentas (*b*) ocupan el ángulo interno de las celdas ó bien el *eje* ó *columnilla* (*a*). Esta es un eje que aparentemente forman los bordes replegados de todos los carpelos, pero en realidad constituido por las placentas agrupadas y soldadas.—*Placentacion parietal* (*fig.* 20) es aquella en que las placentas (*b*) ocupan las paredes (*a*).—*Placentacion central* (*figura* 21) es aquella en que las placentas (*a*) ocupan el centro sin conexion con los tabiques por haberse estos destruido en parte.

141. El ovario es *libre* ó *súpero* ó bien *adherente* ó *ínfero*.—*Ovario súpero* es el que no contrae adherencia alguna con las cubiertas florales.—*Ovario ínfero* es el adherido á las cubiertas florales en todo ó en parte de su altura.

142. Respecto del ovario se dividen los estambres en *hipoginos*, *periginos* y *epiginos*.—*Estambre hipogino* es el que no tiene union alguna con el cáliz naciendo debajo del ovario.—*Estambre perigino* es el que adhiere á la cara interna del cáliz y parece que se inserta alrededor del ovario.—*Estambre epigino* es el que, por ser el ovario ínfero, parece nacer de la punta de este lo mismo que el cáliz.

143. El *estilo* es una prolongacion filiforme del ovario llena de un tejido fofo llamado *conductor*. Es *terminal* si ocupa el vértice geométrico del ovario; *lateral* si los lados, y *basilar* si la base. En este último caso se admite que debe su orígen á una hoja estipulada de cuyo limbo no

queda mas que la costilla reducida á estilo, formando el ovario las estípulas soldadas.

144. El *estigma* es una dilatacion terminal del estilo. *Estigma sentado* es el que carece de estilo.

145. *Estambres ginandrios* son los que se sueldan con los pistilos por lo menos en parte de su longitud.

146. Por razon del sexo las flores pueden ser *hermafroditas*, *unisexuales* y *neutras*.—*Flor hermafrodita* es la que presenta estambres y pistilos.—*Flor unisexual* (*fig.* 22) es la que tiene no mas que estambres ó no mas que pistilos. Es *masculina* ó *femenina*. *Flor masculina* (*a, b, c*) es la que no tiene mas que estambres. *Flor femenina* (*d*, *e*) es la que no tiene mas que pistilos.—*Flor neutra* es la que carece de estambres y pistilos, á lo menos fértiles.

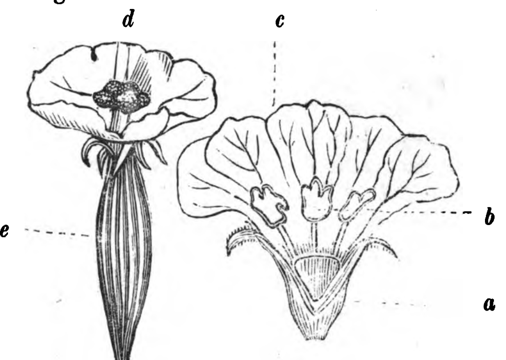


Fig. 22.—Flores del Cucumis sativus.

147. Por razon de la distribucion de las flores las plantas se dividen en *monoclinas* y *diclinas*.—*Planta monoclina* es aquella cuyas flores son todas hermafroditas.—*Planta diclina* es aquella cuyas flores son todas ó en parte unisexuales. Pueden ser *monoicas*, *dioicas* y *polígamas*. *Planta monoica* es la que en un mismo pié tiene flores masculinas y femeninas (ricino y maiz). *Planta dioica* es la que en un pié tiene flores masculinas y en otro flores femeninas (cáñamo y palmera). *Planta polígama* es la que tiene flores unisexuales y hermafroditas en uno ó mas piés de planta (fresno, parietaria y almez).

148. *Nectario* ó *disco* es todo verticilo, completo ó incompleto, y de forma varia, que sigue después de los estambres. Unas veces es foliáceo (azucena), otras glanduloso (alelí amarillo), etc. Se llama particularmente nectario cuando es glanduloso. En ciertos casos forma un doble verticilo (madroño), y con mucha frecuencia es nulo. *Tépalo* es cada pieza del disco.

149. *Néctar* es un líquido azucarado segregado por las diversas partes de la flor, segun los vegetales, como son el cáliz (capuchina), la corola (ranúnculo), los estambres (plumbago), los pistilos (jacinto) y el

5

disco (yedra morada). El néctar se deposita en fosetas , gibas , espolones , etc.

5.°—PREFLORACION.

150. *Boton* es un órgano á modo de yema que comprende exclusivamente las partes propias de una sola flor.

151. *Prefloracion* ó *estivacion* es la disposicion que las piezas de la flor afectan dentro del boton.

152. Cada pieza floral presenta su direccion propia. Los sépalos y pétalos se presentan lisos , arrugados , doblados , etc.; y los estambres y pistilos rectos, en zigzag, doblados, etc.

Además cada pieza floral tiene una direccion relativa respecto de las demás piezas del mismo verticilo, y á esta disposicion se aplica mas especialmente el nombre de prefloracion. Es *valvar* si las piezas de cada verticilo se tocan por sus bordes pero sin cubrirse mútuamente (malva); *quincuncial* si hay dos piezas internas , dos externas y una intermedia que cubre el borde de una de aquellas y es cubierta por el de una de estas (rosa) ; *contorta* ó *torcida* si cada pieza cubre por un lado á la inmediata y por otro es cubierta por una tercera pieza (adelfa); *recargada* si cada pieza abraza con sus bordes los de la pieza mas interior (cáliz de la camelia y corola de la verónica); *induplicada* si las piezas contiguas se unen por una porcion de su cara externa (clemátide); *reduplicada* si las piezas contiguas se juntan por una porcion de su cara interna (cáliz de la malva real y corola de muchas umbeladas); *vexilar*, en flores amariposadas , si las alas cubren la quilla , y el estandarte envuelve á su vez dichos cuatro pétalos (guisante); y *coclear*, en flores de corola labiada y personada , si el labio superior cubre al inferior que está doblado de arriba abajo y de fuera á dentro (salvia y dragoncillo).

153. *Floracion* ó *antesis* es el acto de la apertura del boton.

154. *Capullo* es el boton poco antes de la floracion.

6.°—INFLORESCENCIA.

155. *Inflorescencia* es la disposicion de las flores en la planta.

156. Por el desarrollo de los botones puede ser la inflorescencia *centrípeta* y *centrífuga*.—*Inflorescencia de evolucion centrípeta* es aquella en que los botones se desarrollan principiando por los de la base y terminando por los del vértice , ó, si este se considera como centro, de la circunferencia al centro.—*Inflorescencia de evolucion centrífuga* es aquella en

que los botones se abren del centro á la periferia. Pero los ejes laterales de esta inflorescencia suelen ser de evolucion centrípeta.

157. La inflorescencia es *definida* ó *terminal* é *indefinida* ó *axilar*.

158. *Inflorescencia definida* es la inflorescencia cuyo eje primario tan solo ó bien los ejes todos rematàn en una flor.—Es centrífuga.

159. Comprende la *cima*, el *fascículo* y el *glomérulo*.

160. *Bima (fig. 23)* es una inflorescencia en la cual el tallo (*a*) remata en una flor de cuyas dos brácteas opuestas (*b*) nacen dos pedúnculos (*c*) terminados tambien por una flor; de las dos brácteas (*d*) de esta salen otros dos pedúnculos (*e*), y asi sucesivamente formando una verdadera dicotomía (centaura menor).—La cima imita todas las inflorescencias indefinidas, de suerte que son muchas sus variedades.

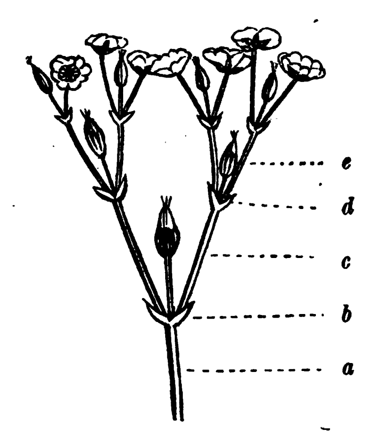


Fig. 23.—Inflorescencia del Cerastium grandiflorum.

161. *Glomérulo* es una cima de ejes tan cortos que las flores aparecen como sesiles y en cabezuela (boj).

162. *Fascículo* (*fig.* 38) es una cima cuyas flores laterales llegan con corta diferencia á igual altura que la terminal.

163. *Inflorescencia indefinida* es la inflorescencia cuyo eje primario nunca termina en una flor.—Es centrípeta.

164. Comprende el *racimo*, la *espiga*, el *capítulo*, la *umbela*, el *panículo*, el *tirso* y el *corimbo*.

165. El *racimo* (*fig.* 24) es una inflorescencia con ejes secundarios (*a*) de igual longitud todos terminados en una flor sin dar otros ejes (aloe). —*Racimo escorpioideo ó cima escorpioidea* (*fig.* 25) es una cima ó racimo de ejes enroscados (*a*) á la manera de la cola de un escorpion (heliotropio).

166. La *espiga* (*fig.* 26, *A*) es una inflorescencia de ejes secundarios tan cortos que las flores parecen sentadas en el primario. Es *sencilla* si los ejes secundarios no se ramifican (verbena), y *compuesta* si se ramifican (trigo).—*Amento ó trama* (*fig.* 26, *B*) es una espiga sencilla formada de flores de un solo sexo, y que se caé ó desarticula después de la floracion (avellano).—*Espádice* (*fig.* 26, *C*) es una espiga sencilla de eje carnoso (*a*) con flores unisexuales (*c*, *d*) envuelta por una ó dos espatas (*b*)

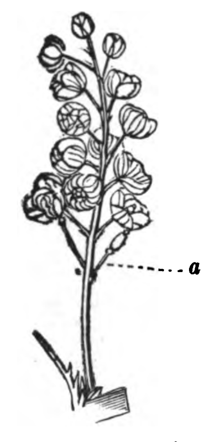


Fig. 24.—Racimo del Berberis vulgaris.



Fig. 25.—Racimo escorpioideo del Myosotis palustris.

(garo).—*Regimen* ó *támara* en una espiga compuesta envuelta por una espata (palmera).

167. El *capítulo* ó *cabezuela* (*fig.* 45, *b*) es una inflorescencia con los ejes primario y secundarios tan cortos que las flores forman una especie de disco ó bola (trebol). Es sentado ó pedunculado.

168. La *umbela* (*fig.* 43, *a*) es una inflorescencia de eje primario casi nulo y con los secundarios largos, que parten del mismo punto, llegan á una misma altura y terminan por una flor. *Umbélula* es una umbela secundaria formada por ejes terciarios. La umbela es sencilla si no se compone de umbélulas (flor de la cera), y *compuesta* si consta de umbélulas (peregil).

169. El *panículo* ó *panoja* (*fig.* 27) es una inflorescencia cuyos ejes secundarios, ó á lo menos los inferiores (*a*, *b*), siempre mas largos que los superiores (*c*, *d*) no terminan en una

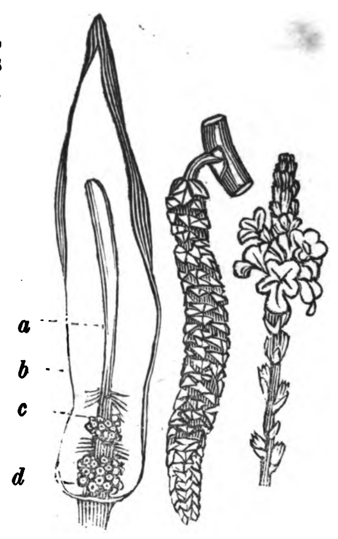


Fig. 26.—Espigas. - A.—Espiga de la Verbena officinalis.—B.—Amento del avellano.—C.—Espádice del Arum vulgarer.

flor sino que emiten lateralmente ejes terciarios que á su vez pueden ramificarse (yuca y avena).

170. El *tirso* es una inflorescencia cuyos ejes secundarios medios, son mas largos que los superiores é inferiores (lila y vid).

171. El *corimbo* (*fig*. 28) es una inflorescencia de ejes secundarios (*b*, *c*) nacidos á diferentes alturas del primario (*a*), pero que llegan todos á una misma altura (*d*) y llevan una flor terminal. Es *sencillo* (*fig*. 28) si las flores están sostenidas por ejes secundarios (peral), y *compuesto* (*fig*. 29, *a*) si lo están por ejes de otro órden (matricaria).

172. Todas estas inflorescencias se combinan entre sí y forman otras mas ó menos complicadas.

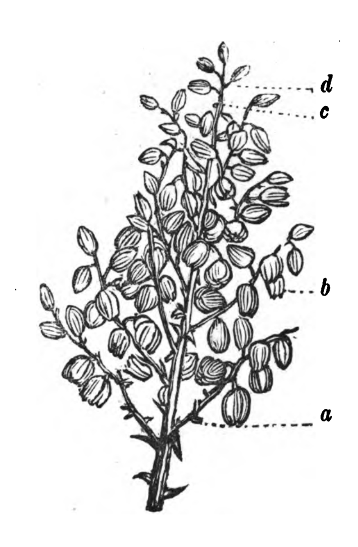


Fig. 27.—Panoja de la Yucca glor osa.

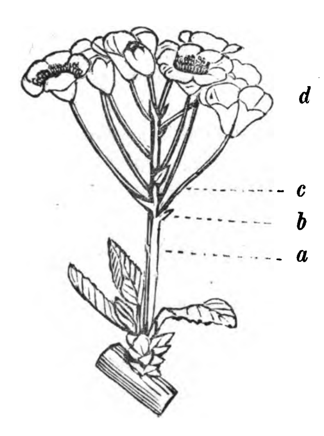


Fig. 28.—Corimbo sencillo del Cerasus mahaleb.



Fig. 29.—Corimbo compuesto del Cratægus torminalis.

VI.—FRUTO.

SUMARIO.—173.—Fruto.—174.—Sus partes.—175.—Pericarpio.—176.—Pulpa.—177.—Corona.—178.—Induvias.—179.—Dehiscencia. 180. - Sus especies.—181.—Division de los frutos.—182.—Frutos sencillos.—183.—Id múltiplos.—184.—Id. agregados.—185. - Semilla.—186.—Sus partes—187.—Epispermo.—188.—Semilla desnuda.—189.—Arilo.—190.—Almendra.

//. 173. *Fruto* es un ovario fecundado y maduro. Por consiguiente su estructura es en general análoga á la del ovario.

174. Se divide en *pericarpio* y *semilla.*

175. El *pericarpio* es la parte del fruto que determina su forma y circunscribe sus cavidades ó celdas. Su capa exterior se llama *epicarpio*, la media *mesocarpio* ó *sarcocarpio*, y la interna *endocarpio.* El epicarpio es siempre una membrana delgada conocida vulgarmente con el nombre de *piel;* el mesocarpio puede ser seco, carnoso, etc., y de ahí las denominaciones de frutos secos, carnosos ó de *carne*, etc.; y el endocarpio puede ser membranoso, cartilaginoso, leñoso, etc., y en este último caso se llama *hueso* ó *núcleo.*

176. *Pulpa* es la substancia de las placentas carnosas (tomate y melon), ó bien las expansiones ó secreciones suculentas de las celdas como no formen parte del pericarpio ó de sus tabiques (naranja y limon).

177. *Gorona* es, en fruto que procede de ovario adherente, la parte terminal del limbo del cáliz (granada y pera). En este caso el cáliz entra en la formacion del epicarpio.

178. *Induvias* son las partes protectoras del fruto é independientes del mismo, esto es, que no contraen con él adherencia alguna (castaña y avellana de invólucros persistentes). El fruto que las tiene se llama *vestido* ó *induviado,* y el que no *desnudo.*

179. *Dehiscencia* es la abertura del fruto para la salida de las semillas.

Por la dehiscencia se dividen los frutos en *indehiscentes* si no se abren, *dehiscéntes* si se abren con regularidad, y *rúptiles* si se abren con irregularidad (algunas linarias).

180. La dehiscencia se efectua por lonjas ó *valvas* separadas completamente, por dientes ó puntas de valvas separadas en su ápice tan solo, ó por agujeros. Han de ser, pues, varias las especies de dehiscencia. Es *septicida* (*fig.* 30) si se efectua dividiendo en dos cada tabique con lo cual quedan aislados los carpelos (ricino); *loculicida (fig.* 31) si se divide en dos cada celda (gamon); *septífraga* (*fig.* 32) si los tabiques (*c*) se separan de las paredes (*a*, *d*) y quedan adheridos á las placentas (*b*) (fabuco); *transversa* (*fig.* 33) si el fruto se separa horizontalmente en dos piezas

(beleño); y *foraminal* (*fig.* 34) si se efectua por poros (campanuláceas) dividiéndose en *apicilar, lateral* y *basilar* segun los poros ocupen el vértice, los lados ó la base.



Fig. 30.—Dehiscencia septicida del Colchicum autumnale.

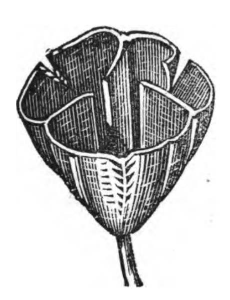


Fig. 31.—Dehiscencia loculicida del Lilium martagon.

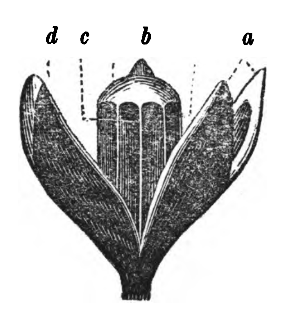


Fig. 32. - Dehiscencia septifruga del Cedrela angustifolia

181. Los frutos se dividen en *sencillos, múltiplos* y *compuestos* ó *agregados*.

182. *Fruto sencillo* es el que consta de un solo carpelo.

Los principales son la *drupa*, el *cariopsis*, el *aquenio*, la *sámara* y la *legumbre*.

Drupa es un fruto indehiscente, carnoso por fuera y con uno ó muchos núcleos uni-pluriloculares (cereza, nuez, almendra).



Fig. 33.—Dehiscencia transversa del Anagallis arvensis.



Fig. 34.—Dehiscencia foraminal y casi apicilar del Antirrhinum majus.

Cariópsis es un fruto seco, indehiscente, monospermo y de semilla confundida con el pericarpio (trigo, cebada, centeno).

Aquenio es un fruto seco, indehiscente, monospermo y con la semilla distinta del pericarpio (alforjon, girasol, Diego de noche).

Sámara es un fruto alado uni-bilocular (olmo, fresno).

Legumbre es un fruto seco, dehiscente, de dos valvas, y con las semillas adheridas á una sola sutura (haba, guisante).

183. *Fruto múltiplo* es el fruto que consta de varios carpelos distintos pertenecientes á una misma flor.

Los principales son la *melónida*, la *pepónida*, la *baya*, el *hesperidio*, la *bellota*, la *caja* y la *silícua*.

Melónida es el fruto multilocular de cáliz adherente carnoso y endocarpio leñoso (níspero) ó cartilaginoso (pera, manzana).

Pepónida es el fruto carnoso, unilocular, polispermo, y con las semillas adheridas á tres placentas parietales (melon, pasionaria).

Baya se llama el fruto suculento, indehiscente, sin endocarpio, de una ó mas semillas rodeadas de pulpa semi-líquida á veces (uvas, grosellas).

Hesperidio es el fruto carnoso, multilocular, con cada carpelo lleno de pulpa (naranja, limon).

Bellota (*fig.* 48, *b*, *c*) es fruto indehiscente, unilocular, soldado con el perigonio, mono-polispermo, y cubierto por un involucro propio de cada fruto (encina, avellano) ó comun á varios frutos (castaño, haya).

Caja es el fruto seco, uni-plurilocular, dehiscente, con gran variedad de modificaciones (adormidera, neguillon, estramonio).

Silicua (*fig.* 35) es el fruto seco, bivalvo, bilocular, con las semillas insertas en ambas suturas. Si es corta y ancha se llama *silícula* (crucíferas).

184. *Fruto agregado* es el que consta de varios carpelos pertenecientes á flores distintas.

Son frutos agregados la *piña*, la *sorosis* y el *sicono*.

Piña, cono ó *estróbilo* es el fruto compuesto de carpelos sin estilos ni estigmas aplicados unos contra otros (pino, ciprés, enebro, aliso).

Sorosis es fruto compuesto de otros soldados entre sí por las cubiertas florales carnosas (moral, piña de América).

Sicono es un conjunto de frutos muy pequeño agrupados en un receptáculo carnoso cerrado (higo), concavo y abierto (ambora) ó plano (dorstenia) (*fig.* 47, *a*, *b*).

185. *Semilla* (*fig.* 36) es un óvulo fecundado y maduro.

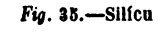


Fig. 35.—Silicu

186. Comprende el *epispermo* ó *espermodermo*, y la *almendra* ó *núcleo* (*a*).

187. El *epispermo* es el tegumento ó cubierta de la semilla. Se compone de dos membranas que son la *testa* (*b*) y la *endopleura* (*j*) á las cuales se agrega á veces una intermedia denominada *mesospermo*. Al principio de su formacion no envuelven del todo el óvulo, pero muy luego se completan y cierran no quedando mas que una pequeña abertura ó sea el *micropilo* (*i*).—La base de la semilla y del óvulo adhiere á menudo á las cubiertas por medio de un tejido especial llamado *chalaza* (*ll*). Esta comunica con la placenta mediante un cordoncito ó *rafe* (*c*).

188. *Semilla desnuda* es, no una semilla sin tegumentos, sino un fruto (cariopsis y aquenio) de pericarpio tan ténue que parece formar una cubierta propia de la semilla.

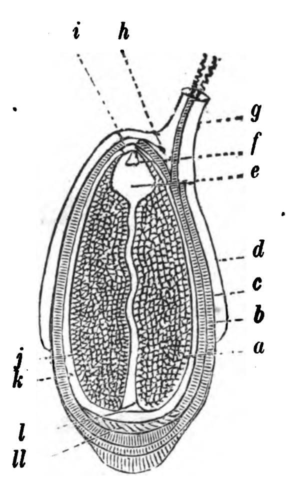


Fig. 36.—Semilla jóven de nenúfar blanco.

189. *Arilo* (*d*) es una cubierta mas ó menos incompleta, no siempre existente, carnosa ó membranosa, sobrepuesta á los tegumentos y nacida del cordon umbilical (*g*) (bonetero, nenúfar, pasionaria, nuez moscada).

190. La *almendra* puede constar del *perispermo, endospermo* ó *albumen*, y del *embrion*.

El *perispermo* (*k*) es un cuerpo celular mas ó menos en contacto con el embrion, pero sin comunicacion vascular con él. Su consistencia varia del estado líquido (coco) al farinoso (trigo) y lapídeo (marfil vegetal). Muy á menudo falta.

El *embrion (f)* es un cuerpo celular rudimento de un nuevo individuo. Envuélvele el saco embrional (*e*, *l*). Se compone de un eje ó *blastema* cuya parte superior se llama *talecito* ó *plúmula* y la inferior *radícula* ó *rejo*, de una yema terminal ó *yemecilla*; y de dos, una ó ninguna lámina carnosa ó *cotilédon*. Segun el número de cotilédones el embrion y la planta se llaman *dicotilédones*, *monocotilédones* y *acotilédones*. Los tallos del primer tipo corresponden á plantas dicotilédones, los del segundo á monocotilédones y los del tercero á acotilédones.

PARTE SEGUNDA.

FISIOLOGÍA BOTÁNICA.

SUMARIO.—191 —Fisiología botánica.—192.—Su division.

191. FISIOLOGÍA BOTÁNICA es el tratado de las funciones de los órganos de las plantas.

192. Se divide en *Fisiología botánica de los órganos de nutricion y de los de reproduccion.*

SECCION 1.ª—FUNCIONES DE NUTRICION.

SUMARIO. –193.—Funciones de nutricion.

193. La fisiología de los órganos de nutricion comprende la *absorcion*, la *circulacion*, la *respiracion* y la *secrecion*.

1.—ABSORCION.

SUMARIO.—194.—Absorcion.—195.—Órganos encargados de ella.—196.—Funciones de las raices —197.—Substancias absorbidas.—198 —Explicacion de la absorcion.

194. *Absorcion* es la funcion que hace penetrar en el vegetal las sustancias alimenticias.

195. Los órganos del aparato de la absorcion son las raices y las hojas, y en pequeña escala el resto de la planta como los pelos, los estomas, las ramas tiernas, etc.; pero si las raíces son proporcionalmente pequeñas ó faltan por completo, aumenta el poder absorbente de los demás órganos.

196. Las raices no absorben por igual en toda su extension sino especialmente por sus ramificaciones mas recientes y por las fibrillas. Por eso los trasplantes son tanto mas seguros cuanto mayor es el número de fibrillas y ramitas ténues que se conservan. Esas partes absorbentes tienen su propiedad poco desarrollada en la superficie, pero mucho en la punta; aunque, segun Mr. Olbers, no es precisamente en la punta misma sino á los lados de ella.—*Esponjuelas* son las estremidades radicales absorbentes. No constituyen un órgano distinto del resto de la raiz, sino que son de tejido contínuo con el restante, sin otra diferencia que ser puramente celular, mas reciente, en general mas blando, á menudo con papilas, sin epidermis, y lleno de jugos espesos.

Las raices sirven además para fijar las plantas en tierra ó en los cuerpos sobre que viven, pero en algunos vegetales son tan pequeñas y se hallan en condiciones tales que solo ejercen bien esta última funcion, y muy imperfectamente la primera.

197. Las sustancias absorbidas son gases, líquidos muy flúidos, y sólidos disueltos, pues caso de que estos se hallen en suspension tan solo pueden penetrar accidentalmente algunas de sus mas ténues partículas.

198. La absorcion se esplica por la endosmosis favorecida por la fuerza vital. Con efecto, las celdas de jugos densos se hallan separadas por sus paredes membranosas de los líquidos menos densos que empapan la tierra, estableciéndose por lo mismo una corriente que hace pasar estos al interior de las celdas.

II.—CIRCULACION.

SUMARIO.—199. Savia.—200.—Circulacion.—201.—Su division. 202.—Circulacion general.—203.—Ascenso y descenso de la savia. 204. Causas de estos movimientos.—205.—Especies de savia. 206.—Circulacion en los monocotilédones y acotilédones.—207. - Rotacion.—208.—Ciclosis.

199. *Savia* es el líquido que recorre todos los órganos del vegetal. *Linfa* la llama Duhamel y realmente se parece al líquido de ese nombre en los animales.

200. *Circulacion* es la funcion que pone en movimiento la savia.

201. Se divide en *circulacion general*, *rotacion intracelular* y *ciclosis*.

202. *Circulacion general* es el curso de la savia desde las raíces á las hojas y de estas nuevamente á las raices.

203. La savia en los dicotilédones sube exclusivamente á lo largo del sistema leñoso. Si el vegetal es jóven todo el sistema le da paso por igual, pero si cuenta ya alguna edad asciende principalmente por la albura. A veces la savia abunda tanto que invade todos los tejidos llenando las celdas, fibras, vasos y meatus, mas luego que cesa el período de exuberancia, se observa que los vasos no contienen ya mas que gases. El ascenso de la savia se efectua sobretodo en primavera que es la estacion en que mas abunda, y su rapidez es tal que sube muchas pulgadas por minuto y equilibra la presion de atmósfera y media. En aquellos vegetales en que falta el sistema leñoso y sin embargo continuan viviendo, quedan todavía algunas lijeras capas de leño y albura adheridas al sistema cortical, y además se acelera algun tanto la absorcion por la superficie de los órganos.

Luego que la savia ha llegado á la superficie desciende por el sistema cortical y principalmente por el liber.

204. Al ascenso y descenso influyen en primera línea la fuerza vital, y en segunda la endosmosis, la asimilacion, los cambios de estado y de volúmen de la sávia, la gravedad, la capilaridad, etc.

205. La savia se divide en *ascendente* ó *savia propiamente dicha*, y en *descendente*, *elaborada* ó *cambium*.—*Savia ascendente* es la que sube á lo largo del sistema leñoso.—*Savia descendente* es la que baja á lo largo del sistema cortical.

206. Ignórase el modo de efectuarse la circulacion en los monocotilédones y acotilédones.

207. *Rotacion ó circulacion intra-celular* es una corriente que se observa en el interior de cada celda, corriente que sube, se refleja en la parte superior, baja y vuelve á reflejarse para subir de nuevo y circular asi indefinidamente. Esta corriente suele ser única, pero á veces se ramifica y aparece como multiplicada. Se observa en los vegetales mas inferiores, en los acuáticos, en los crasos y en otros varios. Su actividad es proporcional á la de la vida.

208. *xiclosis* es la circulacion de los jugos propios ó del látex en los vasos laticíferos, aunque Trecul admite que circula tambien en los demás vasos. Principia en las hojas y sigue en las inmediaciones del líber sin extenderse apenas por el resto de la corteza. El movimiento es general de arriba abajo, pero en ese trayecto las moléculas ejecutan mil movimientos encontrados, acercándose unas veces y alejándose otras entre sí. El movimiento de aproximacion se llama *autosincrisis* y el de separacion *autodiácrisis*. Tiene la ciclosis por objeto la nutricion.

III.—RESPIRACION.

SUMARIO.—209.—Respiracion —210.—Puntos donde tiene lugar.—211.—Su teoría.—212.—Modificacion de la savia.—213.—Respiracion de las plantas acuáticas.

209. *Respiracion* es la funcion que tiene por objeto poner en contacto la savia con el ambiente y trasformarla en substancia asimilable.

210. Se efectua en la superficie ó en el interior de los órganos. En este último caso los flúidos entran por los estomas extendiéndose á lo largo de la red que forman los meatus y lagunas, ó bien circulan por el interior de los vasos. Las hojas son el asiento principal de la respiracion. Esa respiracion que tiene lugar en las hojas se ha comparado á la pulmonal de los animales, y la que se verifica por los vasos á la traqueal.

211. Hay dos teorías de la respiracion.

Segun la primera, la planta se apodera del ácido carbónico del aire atmosférico y le descompone. Si los órganos son verdes y se hallan expuestos á la luz solar, retienen el carbono y algo de oxígeno, desprendiendo el resto de este gas; pero si se encuentran en la obscuridad, en vez de absorcion hay emision de ácido carbónico. Entre estos dos puntos extremos de luz solar directa y de obscuridad completa se nota una gradacion proporcionada en la intensidad de los fenómenos respiratorios. Asi es que las plantas que vegetan á la sombra se decoloran y vuelven laxas hasta ahilarse. Si los órganos no son verdes (raices, rizomas, etc.) funcionan de la misma manera que las verdes en la obscuridad, es decir, que sueltan el carbono bajo la forma de ácido carbónico.

Varias observaciones tienden á demostrar que aun de dia, y por los órganos verdes, hay emision de una lijera cantidad de ácido carbónico que si hasta poco há no se habia descubierto, era por confundirse con el del aire con el cual se mezcla. Resulta, pues, que hay de dia y de noche, en todos los órganos, una accion general ó emision constante de ácido carbónico.

En la segunda teoría se admite tan solo como verdadera respiracion esa accion general. Fúndanse sus partidarios en que esta accion es general y contínua, mientras que la otra es parcial é intermitente: y en que la no descomposicion del ácido carbónico solo produce el ahilamiento, al paso que la falta de oxígeno presto determina la muerte por asfixia.—Esta teoría no se halla tan generalizada como la primera.

212. Las modificaciones que sufre la savia principian á manifestarse en su ascenso, pues su densidad varía á diversas alturas en el tallo.

213. Las plantas acuáticas, ó mejor dicho, las que viven dentro del agua, respiran idénticamente como las aéreas, absorbiendo el ácido carbónico disuelto en el agua.

IV.—SECRECIONES.

SUMARIO.—214.—Secrecion.—215.—Su division.—216.—Exhalacion.—217.—Asimilacion.—218.—Alimentos de las plantas.—219—Principios fundamentales de la alimentacion vegetal.—220.—Secrecion propiamente dicha.—221.—Excrecion

214. *Secrecion* es la funcion que tiene por objeto separar de la savia sus elementos para expulsarlos ó formar con ellos otras sustancias.

215. Se divide en *evaporacion* ó *exhalacion*, *secrecion propiamente dicha* y *excrecion*.

216. *Exhalacion* es la expulsion de los vapores acuosos.—Equivale á la *transpiracion* de los animales.

Se efectua por todas las partes del vegetal expuestas al aire libre, pero en particular por las que poseen estomas, pues si estos abundan la evaporacion es copiosa, remisa si escasean, y casi nula si faltan. La favorecen la luz y los pelos.—La razon entre el agua absorbida y la evaporada es, segun Senebier, de 3 á 2.

Contribuye al ascenso de la savia.

217. *Asimilacion* es la funcion en virtud de la cual cada órgano se apropia las substancias aptas para su nutricion.

218. Los alimentos esenciales de las plantas son el agua, el aire, el amoníaco y el ácido carbónico, y además todas las sales que entran en la constitucion del organismo.

Abono es toda substancia capaz de ceder á las plantas algun principio nutritivo.

219. Los principios fundamentales de la alimentacion vegetal son dos: 1.° Las plantas necesitan para su alimentacion los mismos principios que en ellas descubre el análisis químico; y 2.° Hay una relacion tal entre los elementos de las substancias orgánicas y los de las fijas de las plantas, que cuando de alguno de ellos carecen el abono ó la tierra, resiéntese al punto el organismo.

220. *Secrecion propiamente dicha* es la elaboracion de las substancias que contribuyen en algo á la vida del vegetal sin ser asimiladas.

Son productos de esta especie de secrecion los aceites fijos y volátiles, las ceras, las resinas y las gomas. Todas estas sustancias suelen estacionarse y hasta circular por la corteza.

221. *Excrecion* es la expulsion de substancias impropias para la vida.

Las substancias excrementicias pueden salir mas ó menos modificadas ó bien conservar la composicion que tenian cuando entraron. En general no se conocen conductos de salida, efectuándose esta por los estomas, por las soluciones accidentales de continuidad ó al través del epidermis. Se dice, sin embargo, que las raices son una via general de excrecion, fundándose en que la savia vuelve á ellas después de recorridos todos los tejidos, y en que alrededor de las mismas se depositan materias expelidas é impropias para la ulterior nutricion de la planta. Si en alguna se observa, dista eso de ser general y Walser ha demostrado que las raices no emiten verdaderas excreciones quedando asi destruida la explicacion que De Candolle daba del fundamento científico en que estriba la rotacion ó alternativa de cosechas.

SECCION 2.ª—FUNCIONES DE REPRODUCCION.

SUMARIO.—222 —Funciones de reproduccion

222. La fisiología de los órganos de reproduccion comprende la *germinacion,* el *crecimiento*, la *fecundacion* y la *maturacion.*

I.—GERMINACION.

SUMARIO.—223.—Germinacion —224.—Sus condiciones.—225.—Evoluciones de la semilla.—226.—Fenómenos ulteriores.

223. *Germinacion* es la série de fenómenos que se operan en la semilla desde que el embrion principia sus evoluciones hasta que se halla en el caso de tomar su nutricion de la tierra y del aire.

224. Para que la germinacion se efectue es preciso que el aire, el calor, la humedad y la obscuridad se hallen en cantidades que varian para cada vegetal, pero que son constantes para uno mismo. Sin esos agentes bien combinados las semillas acaban por destruirse. Se requiere además, para varias semillas, que cuenten pocos años de existencia, porque el tiempo hace degenerar ó perder su facultad germinativa.

225. Colocada la semilla en circunstancias favorables absorbe, por su hilo y sus tegumentos, agua que va á parar al perispermo y si este falta á los cotilédones. La fécula de aquel y la de estos en su defecto, acaba por trasformarse en una substancia azucarada que sirve para la nutricion del embrion. Este va desarrollándose y llega un momento en que sus cubiertas se rasgan ó simplemente dejan desprender una porcion

llamada *embriotego*. Asoma primero la radícula, el tallecito se prolonga, la yemecilla terminal emite dos hojas primordiales, y los cotilédones ó se secan y caen por efecto de las pérdidas que han sufrido para nutrir el embrion, ó bien se desenvuelven en forma de hoja. Si los cotilédones se quedan debajo tierra se llaman *hipogeos,* y si salen al aire libre *epigeos.*

226. Luego que el tallecito y la yemecilla están al aire libre, y la radícula en contacto con la tierra, principia la série de funciones de nutricion y con ellas el crecimiento del vegetal.

II.—CRECIMIENTO.

SUMARIO.—227.—Crecimiento.—228.—Crecimiento y multiplicacion de las celdas.—229.—Id. de las fibras y vasos.—230.—Crecimiento de los órganos compuestos.—231.—Id. de los tallos dicotilédones.—232.—Id. de los monocotilédones.—233.—Id. de los acotilédones.—234.—Crecimiento en altura de los monocotilédones y dicotilédones.—235.—Crecimiento de las raices.

227. *Crecimiento* es el acto en virtud del cual la planta adquiere mayores dimensiones. Es el resultado de las funciones de nutricion.

Efectúase durante toda la vida, si bien con mucha mayor energía en los primeros años que en los últimos.

228. El crecimiento en tamaño de las celdas se verifica mediante la adicion de la substancia propia de las mismas. El crecimiento en número ó su multiplicacion puede tener lugar de tres modos distintos: por division de cada celda en dos merced á una extrangulacion que al fin separa las dos mitades las cuales constituyen cada una de por sí una celda aparte; por formacion en el interior de cada celda de otras menores que al cabo de algun tiempo quedan en libertad merced á la reabsorcion de la substancia que componia la celda madre; y por multiplicacion interutricular, es decir, por formacion de celdas nuevas en los espacios intercelulares.

229. El crecimiento en tamaño de las fibras y vasos es idéntico al de las celdas. La multiplicacion de las fibras es una consecuencia de la de las celdas, pues no son mas que celdas prolongadas; y la de los vasos una consecuencia de la de las celdas y fibras, por cuanto son no mas que una série de estas.

230. El crecimiento de los órganos compuestos depende del desarrollo ó de la multiplicacion de sus celdas, fibras y vasos.

231. En los tallos y raices se verifica de un modo especial que ha dado orígen á varias teorías. Una de ellas admite que cada año se interpone entre los sistemas leñoso y cortical una zona de cambium que consoli-

dándose constituye el liber y la albura transformándose luego esta última en durámen; otra supone que de las yemas descienden hacecillos fibro-vasculares que anualmente dan una zona de liber y otra de albura. Y por fin hoy se dice que el cambium origina las celdas, y estas forman las fibras y los vasos en el mismo punto que ocupan, sin que haya movimientos de ascenso y descenso como en las teorías anteriores.—Vese, pues, que los tallos dicotilédones crecen por la adicion de capas externas y por eso sus plantas se llaman *exógenas*.

232. Los tallos monocotilédones crecen del modo siguiente. Los haces, formados en la region central, á contar de su parte superior describen un arco tortuoso con la convexidad vuelta hácia dentro, corren algun tiempo paralelos al eje, y luego se desvian mezclándose con los haces antiguos en la periferia. Resulta, pues, que los haces contemporáneos convergen los unos hácia los otros en su parte superior y divergen en la inferior. Los monocotilédones cesan muy pronto de crecer en grueso. Antes se suponia que los haces se formaban en la parte media repeliendo hácia el exterior los mas antiguos de suerte que el engruesamiento tenia lugar de dentro á fuera, por cuya razon las plantas monocotilédones se llamaron *endógenas*.

233. Los tallos acotilédones crecen muy poco tiempo en grueso mediante el desarrollo de las celdas, fibras y vasos. Asi es que á los pocos dias tienen ya el grueso que deben conservar toda su vida. Solo crecen en altura merced á la prolongacion de sus haces los cuales no se multiplican permaneciendo siempre idénticamente los mismos en todas edades y á todas alturas. De ahí que esos tallos se llamen *acrógenos* porque tan solo crecen por la punta.

234. El crecimiento en altura de los dicotilédones y monocotilédones depende del desarrollo de una yema terminal que determina la prolongacion del eje.

235. Las raíces crecen en grosor como los tallos, y en longitud por la prolongacion de los hacecillos fibro-rasculares que rematan en las esponjuelas.

III.—FECUNDACION.

SUMARIO.—236.—Fecundacion,—237.—Fenómenos anteriores á la fecundacion.—238.—Teoria le la fecundacion —239.—Fenómenos posteriores.

236. *Fecundacion* es la funcion que tiene por objeto comunicar á los óvulos la aptitud de germinar.

237. La naturaleza toma multitud de precauciones para asegurar el

éxito de la fecundacion. Si hay muchos ovarios son tambien numerosos los estambres; si el pistilo es mas largo que los estambres se suele inclinar la flor; algunos estambres se encorvan ó doblan para dejar caer el pólen; otros se desdoblan con fuerza y le lanzan á distancia; á veces el aire transporta el pólen; otras los insectos al penetrar en las flores en busca de sustento facilitan la deposicion del pólen en el pistilo; etc.

238. Cada grano de pólen, después de depositado sobre el estigma, se prolonga en un *tubo polínico* (*fig.* 37, *a*, *b*) constituido por la membrana del pólen si no hay mas que una, ó por la segunda que se abre paso al través de la primera si hay dos. El tubo polínico se prolonga á lo largo de los meatus del tejido conductor penetrando asi hasta el óvulo cuyo embrion fecunda. Algunos botánicos pretenden sin embargo que la punta del tubo polínico introducida en el óvulo se convierte en embrion.—Si el pólen es viscoso ó sólido cada grano emite igualmente su tubo particular.

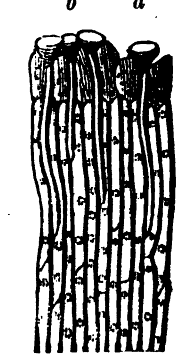


Fig. 37.—Tubos polínicos en el estigma del Antirrhinum majus

239. Terminada la fecundacion se vuelven mustias y caen las diversas partes de la flor, quedando no mas que el ovario y con alguna frecuencia el cáliz.

IV.—MATURACION.

SUMARIO.—240.—Maturacion.—241.—Sus fenómenos en el pericarpio.—242.—Id. en la semilla.—243.—Diseminacion.—244.—Modos de efectuarse.

240. *Maturacion* es la série de fenómenos que pasan en el ovario desde su fecundacion hasta que llega á ser fruto maduro.

241. Para los efectos de la maturacion pueden ser los pericarpios foliáceos y carnosos.

Los pericarpios foliáceos funcionan como las partes verdes, respiran como ellas, siguen sus mismas faces y por fin se secan.

Los carnosos se comportan en un principio como los foliáceos, pero luego funcionan como las partes no verdes. Aumenta la cantidad de agua que en parte se combina con otros principios y en parte queda libre, crece la cantidad de azucar, y por fin se forman multitud de substancias particulares como lignino, ácidos, sales, gomas, etc. Cuando el fruto, por efecto de la combinacion de sus componentes, es de grata sapidez, se dice que está maduro ó en sazon. Pero los fenómenos conti-

nuan, va desprendiéndose ácido carbónico, se forman á veces otros gases, engéndrase la fermentacion y al fin la putrefaccion.

242. En el óvulo son poco marcados los fenómenos de maturacion. Sin embargo se aprovecha de la atmósfera de ácido carbónico y de agua que le rodea, crece y se convierte últimamente en semilla.

243. Luego de podrido ó abierto el pericarpio queda libre la semilla. *Diseminacion* es el acto en virtud del cual se verifica la dispersion de las semillas.

244. Los medios de que se vale la naturaleza para favorecer la diseminacion son no menos ingeniosos que variados. Si las semillas son ligeras el viento las transporta; las aguas se encargan de dispersar buen número de ellas; los hombres y los animales contribuyen tambien en muchos casos á la diseminacion; etc., etc.

PARTE TERCERA.

TAXONOMÍA BOTANICA.

SUMARIO.—245.— Taxonomía botánica.—246.— Su division.—247.— Clasificacion.—248.—Nomenclatura.—249.—Glosología.

245. La TAXONOMÍA BOTÁNICA trata de las reglas para la distribucion de los vegetales y denominacion suya y de sus órganos.

246. Se divide en *clasificacion*, *nomenclatura* y *glosología*.

247. La *clasificacion* trata de las reglas para la ordenada distribucion de los vegetales en grupos.

En Botánica, las clasificaciones se dividen igualmente en empíricas y racionales, y estas últimas en usuales ó prácticas, artificiales y naturales. Todas se definen como las respectivas en Zoología, y todas tambien adolecen de los mismos defectos y presentan iguales ventajas que aquellas. Entre las artificiales se cuenta el sistema analítico ó dicotómico, y á la par se va en busca del método, pero todavía se estudian los vegetales valiéndose de clasificaciones artificialcs con tendencias ó con pretensiones de naturales.—La teoría de las clasificaciones se ha aplicado igualmente á la formacion de grupos, admitiéndose los mismos que en Zoología, salvo que en Botánica las familias son de grado superior al de los órdenes. Para la formacion de los grupos se ha tomado como base culminante los órganos de reproduccion.

248. La *nomenclatura* trata de las reglas para la denominacion de los vegetales.

249. La *glosología* trata de las reglas para la denominacion de los órganos y de sus modificaciones en los vegetales.

A estas dos últimas partes de la taxonomía botánica se aplican los mismos preceptos que á las dos partes respectivas de la taxonomía zoológica.

PARTE CUARTA.

FITOGRAFÍA.

SUMARIO.—250.—Fitografía.—251.—Sistema de Linneo.—252.—Clasificacion de De-Candolle.

250. La FITOGRAFÍA trata de la descripcion de cada vegetal en particular.

La clasificacion adoptada es de Agustin Píramo De-Candolle, pero antes conviene exponer el sistema de Linneo.

251. Linneo dividió las plantas en veinte y cuatro clases. Las quince primeras tienen las flores hermafroditas y los estambres libres. Si en cada flor hay un estambre la clase se llama *monandria*; si dos, *diandria;* si tres, *triandria;* si cuatro, *tetrandria;* si cinco, *pentandria*; si seis, *hexandria*; si siete, *heptandria*; si ocho, *octandria*; si nueve, *eneandria*; si diez, *decandria;* si de once á diez y nueve, *dodecandria;* si veinte ó mas insertos en el cáliz, *icosandria;* si veinte ó mas insertos en el receptáculo, *poliandria*; si cuatro didínamos, *didinamia*; y si seis tetradínamos, *tetradinamia.* Las cinco clases siguientes tienen las flores hermafroditas y los órganos sexuales adheridos entre sí. Si los estambres son monadelfos, la clase se llama *monadelfia*; si didelfos, *diadelfia*; si poliadelfos,

poliadelfia ; si singenesios , *singenesia;* y si ginandros, *ginandria*. La clase veinte y uno tiene las plantas monóicas , y se llama *monoecia ;* la veintidos dióicas denominándose *dioecia;* y la veintitres polígamas y recibe el nombre de *poligamia*. Por fin, la clase veinticuatro ó *criptogamia* se distingue porque sus órganos sexuales ó son anómalos , ó no son visibles.

Cada clase se divide en órdenes.—Los de las trece clases primeras se caracterizan por el número de pístilos llamándose *monoginia , diginia*, etc.—La didinamia tiene dos , á saber : el *gimnospermia* de ovario que parece compuesto de cuatro semillas desnudas , y el *angiospermia* de semillas con pericarpio bien marcado.—La tetradinamia comprende tambien dos órdenes que son el *silicuosa* y el *siliculosa* que se distinguen por tener respectivamente por fruto una silicua y una silícula.—Las clases monadelfia, diadelfia, poliadelfia , ginandria , monoecia y dioecia tienen sus órdenes fundados en el número de estambres, y denominados por lo tanto *monandria, diandria*, etc.—La singenesia se divide en *monogamia* y *poligamia* segun las flores estén separadas ó reunidas en cabezuela. La singenesia poligamia se subdivide en cinco órdenes que son : la *poligamia igual* de flores todas hermafroditas y fértiles ; la *supérflua* con las flores todas fértiles , hermafroditas las del centro y femeninas las de la periferia ; la *frustránea* con las flores centrales hermafroditas y fértiles, y las periféricas femeninas estériles ó neutras ; la *necesaria* con las flores centrales hermafroditas estériles por imperfeccion del estigma , y las marginales femeninas fecundas ; y la *separada* de flores hermafroditas provistas cada una de un involucrito particular.—La clase poligamia abraza tres órdenes con los nombres de *monoecia, dioecia* y *trioecia*, segun cada mata lleve flores hermafroditas y unisexuales, ó bien una lleve flores hermafroditas y otra flores unisexuales , ó bien una flores hermafroditas, otra femeninas y otra masculinas.—La criptogamia está repartida en los cuatro órdenes llamados *helechos, musgos, algas* y *hongos*.

252. De-Candolle divide los vegetales en *vasculares* ó *cotilédones*, y *celulares* ó *acotilédones*.

I.—PLANTAS VASCULARES.

SUMARIO.—253.—Plantas vasculares.—254.—Su division.

253. Los VASCULARES, COTILÉDONES ó FANERÓGAMOS, poseen vasos, fibras y celdas ; estambres y pistilos ; y embrion con uno ó mas cotilédones.

254. Se dividen en *exógenos* ó *dicotilédones* , y *endógenos* ó *monocotilédones*.

SECCION 1.ª—DICOTILÉDONES.

SUMARIO.—255.—Dicotilédones.—256.—Su division.

255. Los DICOTILÉDONES tienen embrion con dos cotilédones opuestos, ó verticilados si hay mas; tallo con dos sistemas, leñoso y cortical, de capas concéntricas; hojas con nervios regularmente muy ramosos; y las piezas de los verticilos de la flor suelen ser en número de cinco ó de sus múltiplos.

256. Se dividen en cuatro clases, á saber: *talamifloras, calicifloras, corolifloras* y *monoclamideas.*

CLASE 1.ª—TALAMIFLORA.

SUMARIO.—257.—Talamifloras.—258.—Familias mas interesantes.—259.—Ranunculáceas.—260.—Sus especies.—261.—Papaveráceas.—262.—Sus especies.—263.—Crucíferas.—264.—Sus especies.—265.—Sileneas.—266. Sus especies. 267.—Lineas.—268.—Sus especies.—269.—Malváceas.—270.—Sus especies—271.—Auranciáceas.—272.—Sus especies.—273.—Ampelideas.—274.—Sus especies.—275.—Especies mas interesantes pertenecientes á otras familias de las talamifloras.

257. Las TALAMIFLORAS tienen la corola polipétala independiente del cáliz é inserta lo mismo que los estambres en el receptáculo, y el ovario libre ó súpero.

258. Las familias mas interesantes son las de las *ranunculáceas*, *papaveráceas*, *crucíferas*, *sileneas*, *lineas*, *malváceas*, *auranciáceas* y *ampelideas*.

259. La familia de las RANUNCULÁCEAS se distingue por tener sépalos libres, á menudo petaloideos; pétalos de forma variada, á veces nulos; estambres libres é indeterminados, de anteras adnatas ó sea fijas al conectivo en toda su longitud; y hojas sencillas, de peciolo ordinariamente ensanchado en la base, y sin estípulas.

260. Son plantas herbáceas ó algo arbustivas de zumo mas ó menos acre y cáustico. Entre sus especies son medicinales la *pulsátila* ó *flor del viento,* el *ruibarbo de pobres,* el *eléboro negro,* el *acónito*, etc.;—son venenosas el *rejalgar de Jarava*, la *yerba lagunera*, la *celidonia menor*, varios *acónitos, eléboros, ranúnculos, anémones,* etc.;—es muy cáustica la *yerba de pordioseros* ó *muermera* así llamada porque de sus hojas ulcerantes se valen á veces los mendigos para hacerse llagas;—y son de adorno la *fran*-

cesilla ó *moña*, el *boton de oro*, el *boton de plata*, la *arañuela*, la *pajarilla*, la *espuela de caballero*, la *anémone*, la *peonia*, etc.

261. La familia de las PAPAVERÁCEAS tiene flores regulares; dos sépalos caducos; cuatro pétalos; estambres libres é indefinidos; un ovario, de dos á veinte estigmas; fruto capsular; hojas alternas, sin estípulas; y latex blanco, rojo ó amarillo.

262. Comprende la *adormidera* que en Asia da el opio; la *amapola* ó *ababol* abundante en los sembrados; el *chicalote* planta de jardin cuyo zumò emplean en el Brasil contra la mordedura de las serpientes; el *Meconopsis nepaulensis* de De-Candolle que es muy venenoso; y la *Sanguinaria canadensis* de Linneo cuya raiz denominada *turmeric* posee propiedades análogas á las de la ipecacuana.

263. La familia de las CRUCÍFERAS tiene cuatro sépalos libres; cuatro pétalos libres y en cruz; estambres tetradínamos; un ovario, un estilo y un estigma entero ó bilobado; y por fruto una silicua (*fig.* 35) ó una silícula.

264. Se cuentan en ella especies medicinales como el *rábano rusticano*, la *coclearia* ó *yerba de cucharas*, etc.;—especies de adorno como los *alelíes blanco*, *encarnado*, *mahon*, *amarillo*, etc., los *carraspiques*, la *rosa de Jericó*, etc.;—especies comestibles ó propias para condimentos son las *mostazas blanca* y *negra*, el *berro*, la *col* ó *berza*, el *brócoli*, la *coliflor*, el *nabo*, el *nabo gallego* ó *turnep*, el *colinabo*, el *rábano*, etc.;—y especies industriales la *yerba pastel* que da un tinte azul, la *colza* ó *nabina* que es planta oleosa, la *camelina* ó *sésamo bastardo* que lo es tambien en sus semillas, etc.

265. La familia de las SILENEAS (*fig.* 16) tiene flores regulares; cáliz gamosépalo (*k*) de cinco dientes; cinco pétalos unguiculados (*d*, *e*, *f*); estambres (*b*, *i*) en número igual ó doble del de los pétalos; ovario (*a*, *j*) estipitado, de dos á cinco estilos (*g*) que llevan el estigma en el borde interno; tallo de nudos salientes (*fig.* 38, *b*); y hojas opuestas, sin estípulas (*fig.* 38, *a*).

266. Inclúyense en ella la *minutisa* ó *ciento en rama* (*fig.* 38), los *claveles comunes*, *chinos* y *coronados*, la *rosa del cielo*, la *filigrana*, la *cruz de Jerusalen* ó *de Malta*, etc., plantas todas de jardin; el *neguillon* de semillas cuya harina mezclada con la del trigo comunica al pan propiedades nocivas; la *pamplina* apetecida de los canarios; la *jabonera comun* y la *albada* ó *jabonera de la Mancha* cuyas raices y hasta las hojas sirven á modo de jabon para el lavado; y la *esparcilla* que es planta pratense.

267. La familia de las LINEAS tiene flores regulares; cuatro ó cinco sépalos persistentes; cuatro ó cinco pétalos caducos; cuatro ó cinco estambres lijeramente monadelfos, y los rudimentos de otros tantos; ovario de cuatro ó cinco celdas subdivididas cada una en dos celdillas

unioduladas, de tres á cinco estilos; y hojas sencillas, sin estípulas.

268. En los jardines se cultivan varias especies de *lino*, pero la mas interesante es la comun, útil por la hilaza de su liber, y por la linaza ó sean las semillas que dan un aceite secante.

269. La familia de las MALVÁCEAS *(fig. 39)* tiene flores regulares; cáliz ordinariamente de cinco divisiones (*d*) y por lo regular con calicillo (*g*); cinco pétalos unguiculados coherentes entre sí y con los estambres (*b*); estos indefinidos, monadelfos y de anteras reniformes; muchos carpelos libres ó aglomerados (*e*), estilos soldados en la base y libres en el vértice; y hojas sencillas, alternas, de nerviacion palmeada (*a*, *c*) y con dos estípulas (*f*).



Fig. 38.—Minutisa.

270. Comprende especies medicinales como las *malvas* (*fig.* 39) y *malvaviscos;* de adorno como la *malva real*, la *rosa de Siria* ó *granado blanco*, y la *malva arbórea;* é industriales como el *balibago* de Filipinas de cuya corteza se obtienen fibras para cuerdas y tejidos, y los *algodoneros* que presentan el algodon alrededor de sus semillas.

271. La familia de las AURANCIÁCEAS ó HESPERIDEAS tiene cáliz gamosépalo; tantos pétalos como divisiones el cáliz; estambres indefinidos, poliadelfos y de filamentos aplanados; ovario multilocular, un estilo y un estigma; tallo leñoso; y hojas alternas, sin estípulas, y á menudo compuestas y unifolioladas por aborto.

272. La corteza, las flores y el fruto poseen un aceite volátil que se usa en perfumería, y la pulpa ácida y azucarada de los frutos les hace gratos al paladar frescos ó confitados. Tales son los *naranjos dulce*, *agrio*, *chino* ó *tangeriño* y *de sangre* ó *de Malta;* el *toronjo*, *naranjo real* ó *azamboero;* la *cidra* ó *cidrero;* el *limero*, *lima* ó *limon dulce;* la *bergamota*, el *limoncillo*, el *limonero* ó *limon ágrio*, etc.

273. La familia de las AMPELIDEAS tiene flores regulares, hermafrodi-

tas ó polígamas, y verdes; cáliz gamosépalo con cuatro ó cinco dientes; cuatro ó cinco pétalos insertos en el borde externo de un disco hipogino glanduloso; cuatro ó cinco estambres insertos tambien en el disco; ovario de dos ó mas celdas, estilo corto y estigma en cabeza aplanada; por fruto una baya globosa; tallo leñoso y trepador; y las hojas inferiores opuestas y las superiores alternas.

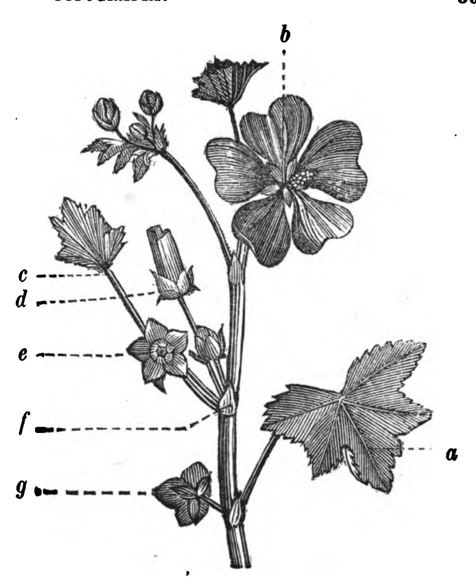


Fig. 39.—Malva comun ó silvestre.

274. La especie mas interesante es la *parriza* ó *parra bravía* que cultivada se llama *vid* y *parra*, de cuyos frutos ó uvas se obtienen el vino, el alcohol, el aguardiente y el vinagre.

275. Además de las especies mencionadas se cuentan otras varias de aplicacion conocida dispersas en las familias restantes de las talamifloras. Entre ellas son medicinales el *tilo* de la familia de las tiliáceas; y la *ruda* y el *dictamo* ó *fresnadilla* de las rutáceas:—se usan en la industria la *gualda* por su tinte amarillo, de las resedáceas; el *cacao* con cuyas semillas se fabrica el chocolate, de las butneriáceas; y la *acederilla* ó *acedera* de la cual se obtiene bioxalato de potasa ó sal de acederas, de las oxalideas:—son comestibles el *chirimoyo* de frutos sabrosos, de las anonáceas; el *agracejo* de frutos algo gustosos cuando bien maduros y preparados con azúcar, de las berberideas; y el *alcaparro* por sus botones ó alcaparras y sus frutos ó alcaparrones que se sirven encurtidos, de las capparideas:—se toma en infusion el aroma de las hojas del *te de la China*, de las camelieas:—son árboles de madera ó de paseo el gigantesco *baobah*, de las bombáceas; los *arces*, de las acerineas; el *castaño de Indias*, de las hipocastáneas; y el *caobo* y el *cinamomo*, de las meliáceas:—y se cultivan en los jardines la *magnolia*, de las magnoliáceas; el *nenufar* y la *Victoria regia* de Lindley plantas acuáticas, de las ninfeáceas; la *reseda* ó *resedan*, de las resedáceas; la *violeta* y el *pensamiento* ó *trinitaria*, de las violarieas; la *camelia*, de las camelieas; la *malva*

rosa, la *malva de olor*, el *geranio de la reina*, etc. de las geranieas; y la *capuchina* y los *canarios*, de las tropeoleas.

CLASE 2.ª—CALICIFLORAS.

SUMARIO. 276.—Caliciflores.—277.—Familias mas interesantes.—278.—Terebintáceas.—279.—Sus especies.—280.—Leguminosas.—281.—Sus especies.—282.—Rosáceas. 283. Sus especies.—284.—Cucurbitáceas.—285.—Sus especies.—286.—Umbelíferas—287.—Sus especies.—288.—Rubiáceas.—289.—Sus especies.—290.—Compuestas.—291.—Sus especies.—292.—Especies notables pertenecientes á otras familias de las caliciflores.

276. Las CALICIFLORAS tienen los pétalos libres ó soldados entre sí é insertos, lo mismo que los estambres, aparentemente sobre el cáliz, pero realmente sobre el receptáculo que está mas ó menos soldado con aquel; y el ovario súpero ó ínfero.

277. Las familias mas interesantes son las de las *terebintáceas*, *leguminosas*, *rosáceas*, *cucurbitáceas*, *umbelíferas*, *rubiáceas* y *compuestas*.

278. La familia de las TEREBINTÁCEAS tiene flores regulares, hermafroditas ó unisexuales: cáliz por lo regular libre, gamosépalo, con tres á cinco divisiones; otros tantos pétalos; estambres en número igual ó múltiplo, estériles á veces; carpelos libres ó soldados; y hojas alternas, generalmente compuestas, sin estípulas.

279. Son árboles ó arbustos de jugos balsámicos ó gomosos, á menudo lechosos y cáusticos. Cuéntanse en esta familia el *alfónsigo*, *alhócigo* ó *árbol de los pistachos* que es de semillas comestibles; el *fustete* de corteza astringente succedánea de la quina, y de leño que tiñe de amarillo; el *zumaque* de hojas curtientes y que dan tintes pardos; la *cornicabra* ó *charneca* útil por su madera; el *lentisco* ó *mata* que produce con su zumo una almáciga ó masticatorio en uso entre los orientales; el *árbol del incienso* que espontáneamente ó por incision mana y se condensa su jugo formando el incienso; y el *árbol de la mirra* que de igual modo da la mirra.

280. La familia de las LEGUMINOSAS tiene cáliz gamosépalo, con cinco dientes; corola regular, ó amariposada, raras veces nula; estambres indefinidos ó en número doble de los pétalos, libres, ó monadelfos, ó diadelfos, y en ocasiones triadelfos; un ovario generalmente, un estilo y un estigma; una legumbre por fruto; y hojas alternas, ordinariamente compuestas, y con estípulas.

281. Son medicinales el *regaliz* ú *orozuz* por su raiz dulce, las *Cassia* de hojas purgantes llamadas *sen* (*fig.* 40), el *tamarindo* por la pulpa de

sus frutos que es laxante, etc.;—son comestibles las *habichuelas*, los *garbanzos*, las *habas*, los *guisantes* ó *chícharos*, las *lentejas*, los *tirabeques*, las *almortas* ó *guijas*, los *altramuces*, los *cacahuetes* ó *pistachos de tierra*, etc.;—sirven de alimento á las aves la *alverja* ó *alverjana*, el *yero* ó *alcarceña*, la *algarroba* ó *veza*, etc.;—se dan al ganado el *algarrobo* ó *garrofero* de cuyos frutos se obtiene alcohol, los *tréboles*, la *mielga* ó *alfalfa*, la *alfalfa arbórea*, la *serradella*, la *sulla*, el *pipirigallo* ó *esparceta*, la *aulaga* ó *tojo*, etc.;—dan maderas el *palo de rosa*, el *palo brasil*, el *palo campeche*, la *chicandra* ó *jacaranda*, el *sándalo rojo*, etc.;—se cultivan como adorno el *guisante de olor*, la *acacia*, la *retama de olor*, la *retama comun*, el *meliloto*, ó *trebol oloroso*, los *caracolillos*, la *sensitiva*, el *aromo*, el *árbol del amor*, etc.;—y hay además en este grupo las especies que dan el *añil*, el *copal*, la *goma arábiga*, y la *goma adracanta*.


Fig. 40.—Cassia æthiopica.

282. La familia de las ROSÁCEAS (*fig.* 41) tiene cáliz gamosépalo, con cinco dientes ó lóbulos; otros tantos pétalos (*c*), raras veces nulos; estambres casi siempre indefinidos (*d*); varios carpelos ó uno por aborto, súperos ó inferos (*e*); hojas alternas, sencillas ó compuestas (*b*), con estípulas (*a*) á menudo caducas.

283. Son plantas de adorno las varias especies y variedades de *rosales* (*fig.* 41); y se cultivan por sus frutos el *almendro* ó *allozo*, el *albérchigo* ó *melocotonero*, el *pela-*

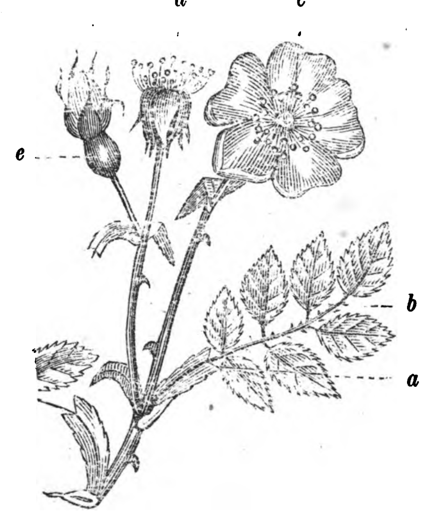


Fig. 41.—Rosa canina.

dillo ó *violeto*, el *albaricoquero*, el *ciruelo* ó *cirolero*, el *guindo*, el *cerezo*, la *zarzamora*, ó *zarza*, el *sangüeso* ó *frambueso*, la *fresera*, el *majuelo* ó *espino albar*, el *acerolo*, el *níspero*, el *peral*, el *manzano*, el *serbal* ó *azarolo*, el *membrillero*, etc.

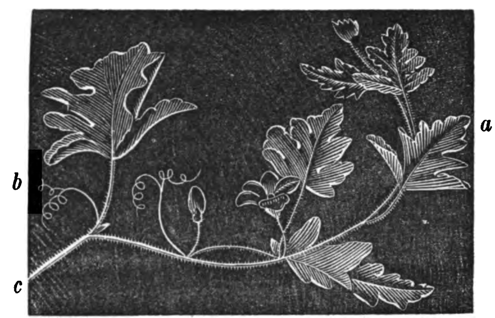


Fig. 42. Coloquíntida.

284. La familia de las CUCURBITÁCEAS (*figura* 21) tiene flores monóicas, dióicas ó polígamas; cáliz gamosépalo (*a*), con cinco dientes ó lóbulos; cinco pétalos raras veces libres (*c*); estambres libres, monadelfos ó triadelfos (*b*); anteras ondeadas, extrorsas y adnatas; ovario ínfero (*e*) de tres á cinco carpelos, un estilo, y de tres á cinco estigmas (*d*); una pepónide por fruto; tallo trepador (*fig.* 42, *c*); y hojas alternas, palminervadas (*a*), y por lo regular con una estípula lateral, prolongada en zarcillo espiral (*b*) sencillo ó ramoso.

285. Se emplean en medicina la *nueza* ó *tuca*, el *cohombrillo amargo*, la *balsamina*, la *coloquíntida* ó *tuera* (*fig.* 42), etc.;—son comestibles el *melon*, la *sandía*, la *calabaza*, el *calabacin*, el *cicadrayo* ó *cidracayote*, el *pepino*, el *cohombro*, etc.;—y hay además la *calabaza vinatera* que seca y vacía sirve á modo de botella, y el *meloncillo de olor* estimado por el olor de sus frutos.

20. 286. La familia de las UMBELÍFERAS ó UMBELADAS tiene las flores en umbela; cáliz gamosépalo, de cinco dientes ó lóbulos, aunque á veces el limbo es casi nulo; cinco pétalos unguiculados y caducos; cinco estambres epiginos como los pétalos; ovario ínfero, de dos celdas uniovuladas, dos estilos; fruto que se separa en dos carpelos pendientes del ápice de una prolongacion filiforme del eje llamada columnilla á carpóforo; tallo por lo regular estriado ó acanalado; y hojas alternas, sencillas y de peciolo envainador en la base.

287. Son especies medicinales el *cardo corredor*, la *angélica*, el *cilantro* ó *culantro*, el *eneldo*, la *alcaravea*, el *asa fétida* (*fig.* 43), etc.;—son comestibles ó de condimento la *zanahoria*, la *chirivía*, el *ápio*, el *peregil*, el *anis* ó *matalahuga*, el *comino*, el *hinojo*, el *perifollo*, etc.;—y son venenosas la *cicuta mayor*, la *cicuta acuática*, el *hinojo acuático*, el *ápio* ó *peregil de perro*, la *berrera* ó *berraza* que estando sin flor se confunde con el berro, etc.

288. La familia de las RUBIÁCEAS tiene cáliz gamosépalo, de limbo va-

riable; corola gamopétala, de cuatro á seis divisiones ; estambres tantos como estas insertos en el tubo de la corola ; ovario ínfero, dos estilos mas ó menos soldados, y estigmas bífidos, ó plurífidos; tallos ordinariamente tetrágonos y de nudos salientes; y hojas sencillas, enteras, opuestas ó verticiladas, con estípulas.

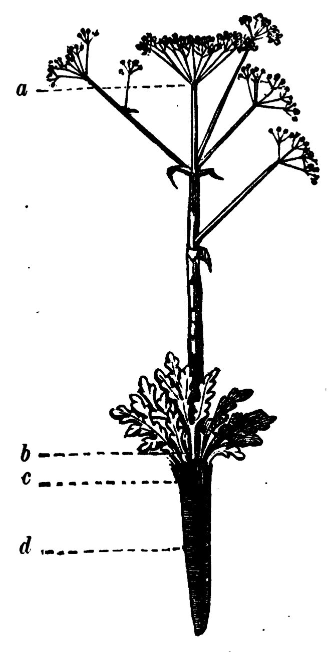


Fig. 43.—Asa fétida.

289. Comprende especies tintóreas, como la *paraguata* cuya corteza tiñe de rojo, el *bancal* de raiz que tiñe de amarillo, la *rubia* ó *granza* que da en su raiz color rojo, etc.;—especies medicinales como las *quinas*, la *ipecacuana*, etc.;—y especies económicas como el *café*.

290. La familia de las COMPUESTAS ó SINANTÉREAS tiene inflorescencia en cabezuela (*fig.* 45, *b*) rodeada de un invólucro (*a*); flores hermafroditas, unisexuales, ó neutras, todas sesiles; cáliz gamosépalo con limbo (*fig.* 44, *l*) ó sin él; corola (*fig.* 44) gamopétala, tubulosa (*j, ll*), ó labiada (*b, e*), ó ligulada (*c*) ; cinco estambres, raras veces cuatro, singenesios (*c, f, h*); ovario ínfero (*a, i, k*), unilocular, uniovulado; con los estilos (*d, g*) que sobresalen del tubo de las anteras; un aquenio por fruto; y hojas sencillas, sin estípulas.

291. Son medicinales el *ajenjo* ó *doncel*, la *artemisa* ó *yerba de San Juan*, el *abrótano macho*, la *manzanilla*, la *matricaria*, la *yerba lombriguera*, la *uña de caballo*, etc.;—son comestibles la *alcachofa*, el *cardo*, el *cardillo*, la *escarola*, la *lechuga*, la *achicoria amarga*, la *achicoria dulce* ó *ajonjera*, la *cerraja* ó *camaroja*, etc.;—son de adorno el *girasol*, el *crisantemo de la China*, la *damasquina*, el *boton de plata*, la *mil en rama* ó *flor de la pluma*, la *vara de oro* ó *plumero amarillo*, la *dalia*, la *siempreviva* ó *perpétua amarilla*, la *maravilla* ó *flor de muerto*, etc.;—y hay además el *alazor* ó *azafran romí* que es tintóreo, el *cardo yesquero* que sirve para hacer yesca, la *ajonjera* ó *cardo de liga* del cual se obtiene la liga, etc.

292. Pertenecientes á la misma clase de las calicifloras hay otras especies distribuidas en distintas familias. Asi entre las especies medicinales se comprenden el *tamariz* por su corteza, de la familia de las tama-

riscineas; las *sanguinarias mayor* y *menor*, de las paroniquieas; el *sauco*, de las caprifoliáceas; la *valeriana*, de las valerianeas; el *acebo* y el *bonetero*, de las celastrineas; etc.: — entre las comestibles ó propias para condimentos están el *azufaifo*, de las ramneas; el *granado*, de las granateas; el *guayabo* y el *árbol del clavo*, de las mirtáceas; la *verdolaga*, de las portuláceas; la *higuera chumba*, de las cacteas; el *grosellero*, de las grosularieas; el *cornejo* con frutos agridulces y buena madera, de las corneas; el *rapónchigo*, de las campanuláceas; el *madroño*, de las ericáceas; etc.:—entre las de jardin están las *fuchsias*, de las onagrarieas; la *geringuilla*, de las filadelfeas; el *mirto* ó *arrayan*, de las mirtáceas; la *pasionaria*, de las pasifloreas; la *flor del cuchillo*, el *peregil de la reina*, y la *flor del látigo* ó *yerba de la alferecia*, de las ficoideas; los *cactos*, los *cirios*, y la *pluma de Sta. Teresa*, de las cacteas; la *hortensia*, de las saxifrageas; la *yedra*, de las araliáceas; la *madre selva*, de las caprifoliáceas; las *viudas*, de las dipsáceas; etc.:—y entre las de varia aplicacion están la *nopalera* ó *nopal* que sirve para la cria de la cochinilla, de las cacteas; el *muérdago* que da la liga, de las lorantáceas; la *cardencha* ó *cardo de cardadores* cuyas cabezuelas sirven para cardar, de las dipsáceas; el *brezo* útil á curtidores y tintoreros, de las ericáceas; etc.

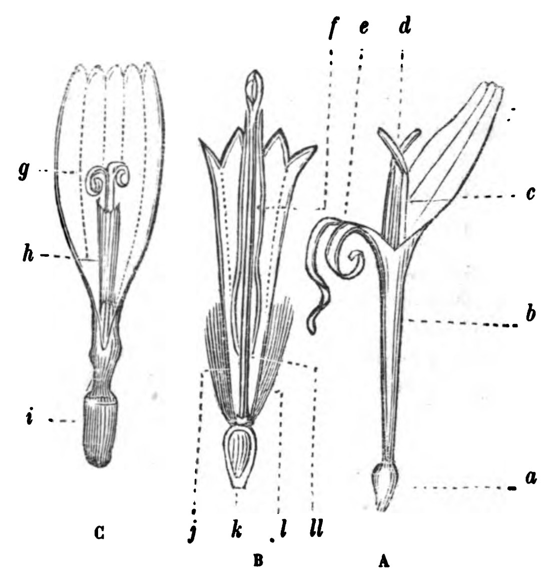


Fig. 44.—A. Flor labiada del Chœtantera linearis.—B. Flor ligulada del Chicorium intybus.—C. Flor tubulosa del Aster rubricaulis.

CLASE 3.ª—COROLIFLORAS.

SUMARIO.—293.—Corolifloras.—294.—Familias mas interesantes.—295.—Oleáceas.—296.—Sus especies.—297.—Convolvuláceas.—298.—Sus especies.—299.—Borragineas.—300.—Sus especies.—301.—Solanáceas—302.—Sus especies.—303.—Labiadas.—304.—Sus especies.—305.—Especies notables pertenecientes á otras familias de las corolifloras.

21. 293. La clase de las COROLIFLORAS tiene cáliz gamosépalo en general; corola comunmente gamopétala, hipogina, inserta en el receptáculo y bien distinta del cáliz; estambres insertos en la corola; y ovario súpero.

294. Las familias mas interesantes son las de las *oleáceas*, *convolvuláceas*, *borragineas*, *solanáceas* y *labiadas*.

295. La familia de las OLEÁCEAS tiene flores regulares, hermafroditas ó unisexuales, á veces sin cáliz ni corola; cáliz con cuatro divisiones ó lóbulos; corola caduca, de cuatro divisiones que en alguna especie llegan hasta la base; dos estambres; ovario sencillo de dos celdas biovuladas, estilo muy corto, estigma bífido ó indiviso; tallo leñoso; y hojas opuestas, sin estípulas.



Fig.ª 45.—Bellis, perennis ó bellorita.

296. Comprende los *fresnos* que además de madera dan por incision maná que reciente se come, pero que purga si lleva algun tiempo de formado; la *lila* ó *chiringa* que es planta de jardin; el *olivo* que montuno es el *acebuche;* la *ladierna* de hojas refrigerantes; y la *alheña* ó *aligustre* de buena madera.

297. La familia de las CONVOLVULÁCEAS (*fig.* 7) tiene las flores regu-

lares, hermafroditas; cáliz *(b)* de cinco sépalos, por excepcion gamosépalo; corola *(d)* de limbo entero ó quinquelobado; cinco estambres (*c*) con las anteras frecuentemente torcidas en espiral después de la emision del polen; ovario que á menudo presenta en la base un disco carnoso, con dos á cuatro celdas uni ó biovuladas, estilo (*b*) sencillo ó doble, estigmas sencillos si hay dos estilos, y estigma bilobado si no hay mas que uno.

298. Hay en esta familia el *cundeamor*, el *dondiego de dia*, la *aurora*, la *maravilla* y las *corregüelas* cultivados en los jardines;—las *cúscutas*, *cabellos* ó *barbas de capuchino* parásitas y volubles, muy perjudiciales á las plantas;—la *batata* ó *patata de Málaga* que es comestible;—y las raices medicinales llamadas *jalapa* (*fig*. 7) *del Brasil* y *turbit de la India*.

299. La familia de las BORRAGINEAS tiene flores hermafroditas, regulares, ó sublabiadas; cáliz con cinco divisiones; corola con cinco lóbulos; cinco estambres; cuatro carpelos libres, raras veces soldados por pares, estilo que nace del centro de ellos; hojas alternas, sencillas, cubiertas ordinariamente de pelos rígidos, sin estípulas.

300. Son especies de esta familia la *borraja* comestible;—la *vainilla* ó *heliotropio* de jardin;—y la *consuelda*, la *pulmonaria*, la *buglosa* ó *lengua de buey* y la *cinoglosa* ó *lengua de perro* medicinales.

301. La familia de las SOLANÁCEAS tiene flores hermafroditas; cáliz gamosépalo de cinco divisiones, pocas veces con mas ó menos; corola con otros tantos lóbulos; estambres en número igual á estos; ovario de dos á cinco celdas, un estilo y un estigma indiviso ó lobulado; hojas sencillas, alternas, las superiores á menudo geminadas ó sea dispuestas de dos en dos en un mismo plano horizontal, pero no opuestas; sin estípulas.

302. Son especies comestibles la *patata*, la *berengena*, el *tomate*, el *pimiento*, la *guindilla*, etc.;—es de raiz venenosa el *beleño*;—es planta económica el *tabaco*;—sirve para setos vivos el *cambronero*;—y se emplean en medicina la *dulcamara*, la *belladona*, la *mandrágora*, etc.

303. La familia de las LABIADAS tiene flores hermafroditas; cáliz gamosépalo de cinco divisiones, muy pocas veces de cuatro; corola gamopétala, casi siempre labiada; dos estambres, ó cuatro didínamos; ovario de cuatro lóbulos uniloculares y uniovulados, un estilo que sale del centro, y estigma comunmente bífido; cuatro aquenios por fruto; tallo tetrágono; y hojas opuestas ó verticiladas, sin estípulas.

304. Abundan en estas plantas glándulas secretoras de aceites esenciales, por lo cual se emplean muchas para la extraccion de estos, y otras sirven en medicina, ó para condimentos. Tales son la *ajedrea*, el *almoraduj* ó *mejorana*, la *albahaca*, el *cantueso*, el *espliego*, el *hisopo*, el *mastranzo*, el *marrubio*, el *orégano*, el *romero*, las *salvias*, el *serpol*, el *tomillo*, el *torongil*, la *yerba buena*, la *yerba gatera*, etc.

305. Entre las familias pertenecientes á la clase de las corolifloras pueden citarse además como especies interesantes el *jazmin* de la familia de las jazmineas, la *adelfa* ó *baladre* de las apocináceas, y la *verbena* de las verbenáceas, cultivadas en los jardines;—la *verónica* de las escrofularieas, que es oficinal;—el *sésamo*, *ajonjoli* ó *alegria* de las sesameas, de semillas oleosas;—la *zaragatona* de las plantagineas, usada por sus semillas mucilaginosas;—el *placaminero* ó *guayacana de Virginia* de las ebenáceas que da goma y frutos comestibles cuando bien maduros y macerados en hielo;—y el *estoraque* que da el estoraque ó calamita, y el *benjuí* que dá el *benjui* ó *asa dulce* que son substancias resinosas correspondiendo las plantas productoras á la familia de las estiráceas.

CLASE 4.ª—MONOCLAMIDEAS.

SUMARIO.—306.—Monoclamideas.—307.—Familias mas interesantes—308.—Salsoleas.—309.—Sus especies—310.—Poligoneas—311.—Sus especies.—312.—Laurineas.—313.—Sus especies—314.—Euforbiáceas.—315.—Sus especies.—316.—Cannabineas.—317.—Sus especies.—318.—Moreas.—319.—Sus especies.—320.—Cupulíferas.—321.—Sus especies.—322.—Salicineas.—323.—Sus especies.—324.—Cupresineas.—325.—Sus especies.—326.—Abietineas.—327.—Sus especies.—328.—Especies notables pertenecientes á otras familias de las monoclamideas.

22 306. La clase de las MONOCLAMIDEAS se distingue por presentar ordinariamente no mas que una sola cubierta floral; y el ovario es súpero ó ínfero.

307. Las familias mas interesantes son las de las *salsoláceas*, *poligoneas*, *laurineas*, *euforbiáceas*, *cannabineas*, *moreas*, *cupulíferas*, *salicineas*, *cupresineas* y *abietineas*.

308. La familia de las SALSOLEAS tiene flores hermafroditas ó unisexuales; cáliz de dos á cinco sépalos raras veces libres, acrescente por lo regular después de la antesis; corola nula; estambres cinco ó menos, opuestos á los sépalos, insertos á veces en un disco situado en el fondo del cáliz; ovario súpero ó ínfero, unilocular, uniovulado, dos, tres ó cuatro estilos y estigmas; y hojas sin estípulas.

309. Son comestibles por sus hojas la *acelga*, los *armuelles*, las *espinacas comun* y *de Holanda*, y el *ceñiglo* ó *cenizo*, por sus cálices carnosos el *bledomora*, y por su raiz la *remolacha* de la cual se obtiene tambien azúcar comiendo además el ganado toda la planta;—es comun en los jardines el *mirabel* ó *mirabeles*;—y tienen gran interés las plantas *barrilleras* ó que dan barrilla pertenecientes á multitud de géneros y especies.

310. La familia de las POLIGONEAS tiene flores hermafroditas ó uni-

sexuales; periantio herbáceo ó colorado, de tres á seis piezas libres ó coherentes en la base; de cuatro á diez estambres con los filamentos á veces sub-monadelfos en la base, opuestos casi siempre á las piezas del perigonio; ovario unilocular, uniovulado, por lo general libre; dos ó tres estilos, estigmas á veces en pincel plumoso; un aquenio ó cariopsis por fruto; hojas sencillas y alternas; y estípulas soldadas en una vaina que envuelve el tallo.

311. Comprende el *ruibarbo* útil por su raiz medicinal; la *acedera* ó *vinagrera* y la *romaza* ó *yerba de la paciencia* de hojas comestibles; la *bistorta* que da fécula; y el *alforjon* ó *trigo negro* ó *sarracénico* de grano harinoso.

312. La familia de las LAURINEAS tiene flores hermafroditas ó unisexuales, con tres brácteas; perigonio sencillo de cuatro á seis divisiones biseriadas; un disco carnoso adherido al fondo del perigonio; estambres periginos, en número igual, doble, triple ó cuádruple del de las divisiones perigoniales y opuestos en su base; ovario unilocular y uniovulado, estilo sencillo, y estigma bi ó trilobado.

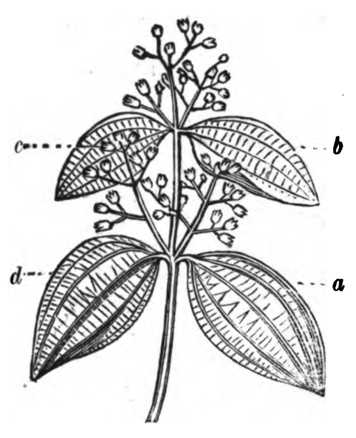


Fig. 46.—Cinnamomum zeylanicum ó verdadero canelero.

313. Las especies principales son el *laurel* de hojas aromáticas; el *sasafrás* de madera aromática y medicinal; el *aguacate* de frutos comestibles; la *nuez moscada* del Brasil; varias que dan *canela* (*fig.* 46); y el *laurel* que da el aceite concreto llamado *alcanfor*.

314. La familia de las EUFORBIÁCEAS tiene flores unisexuales, á menudo sin cubiertas florales; sépalos libres ó soldados, en número de cuatro á seis; pétalos libres en igual número; estambres definidos ó indefinidos, de filamentos libres ó soldados; ovario de celdas uni ó biovuladas, tantos estilos enteros ó bífidos como celdas; y hojas sencillas con estípulas ó sin ellas.

315. Sus especies contienen jugos lechosos y acres, unas veces purgantes y otras venenosos. Tales son el *ricino* ó *higuera infernal*, la *mercurial*, la *lechetrezna*, el *palo de las Molucas* ó *tiglio*, etc., que son medicinales; el *mancenillero* célebre por su veneno; el *boj* de madera útil; el *tornasol* de materia colorante usada en química; el *árbol del sebo* ó *de la*

cera con semillas rodeadas de una materia sebácea con la cual se fabrican bujías; el *pao* ó *siringueira* cuyo zumo da el caoutchouc; la *cascarilla* ó *quina aromática*; y las *yucas dulce* y *amarga* que de su raiz se obtienen el *manioc* y la *tapioca*.

316. La familia de las CANNABINEAS tiene flores dióicas, en racimo ó panoja las masculinas, y en espiga ó glomérulo las femeninas; periantio de las primeras de cinco piezas herbáceas y libres, y el de las segundas reducido á una bráctea; cinco estambres opuestos á las piezas del perigonio; ovario unilocular, uniovulado, estilo muy corto ó nulo, y dos estigmas; tallo herbáceo; y hojas opuestas, ó alternas las superiores, con estípulas.

317. Comprende el *cáñamo* que da las fibras de su nombre y los cañamones; el *lúpulo* ú *hombrecillo* que sirve para la fabricacion de la cerveza; y el *Cannabis indica* cuyas hojas y flores herbidas con agua y manteca y evaporado el decocto hasta la consistencia de jarabe da el haschich de los orientales.

23. 318. La familia de las MOREAS tiene flores unisexuales, monóicas ó dióicas; periantio de tres, cuatro ó cinco piezas soldadas en la base, á veces nulo; tres ó cuatro estambres opuestos á las piezas del perigonio; ovario de una ó dos celdas uniovuladas, estilo sencillo ó bífido; y hojas alternas, con estípulas.



Fig. 47.—Dorstenia contrayerba.

319. Entre sus especies están el *moral* de frutos sabrosos; la *morera comun* y la *multicaule* ó *de Filipinas* de hojas que sirven de alimento al gusano de seda; el *papelero* ó *moral de la China* con cuyo liber se fabrica papel; la *higuera* cultivada, ó *cabrahigo* silvestre, que da higos y brevas; el *sicomoro* de madera poco menos que incorruptible; varios *Ficus* que dan *caoutchouc*; la *contrayerba* (*figura* 47) usada contra la mordedura de las serpien-

tes venenosas; y otros *ficus* que nutren el hemiptero *Coccus lacca* y exsudan la *laca* ó resina con que se fabrican lacres y barnices.

320. La familia de las CUPULÍFERAS tiene flores monóicas, en amento las masculinas, solitarias ó reunidas de dos en dos ó de tres en tres las femeninas; periantio en forma de bráctea ó de cáliz de cuatro á seis lóbulos en las primeras, adherido al ovario en las segundas; estambres en número igual, doble ó triple de los lóbulos perigoniales; ovario de dos á seis celdas uni ó bi-ovuladas, otros tantos estilos; fruto con cúpula; tallo leñoso; y hojas alternas, con estípulas.

321. Todas las especies dan maderas y muchas frutos que come el hombre ó el ganado. Tales son el *castaño* con las castañas, el *haya* con los fabucos, las *encinas* de bellotas dulces y amargas, el *alcornoque* que da el corcho, el *mesto*, la *coscoja* en la cual vive la grana quermes ó Coccus ilicis de Linneo, el *roble*, el *roble* de bellotas dulces, el *roble enano*, el *quejigo*, el *melojo*, el *rebollo*, el *nochizo* montés que cultivado es el *avellano* útil por las avellanas, el *carpe* ú *hojaranzo*, y el *Quercus infectoria* de Olivier (*fig.* 48), del Asia menor que da las agallas (*d*) producidas por la extravasacion de los jugos á causa de la picadura del himenóptero Diplolepsis gallæ-tinctoriæ de Geoffroy en el peciolo de las hojas para depositar en él los huevos.

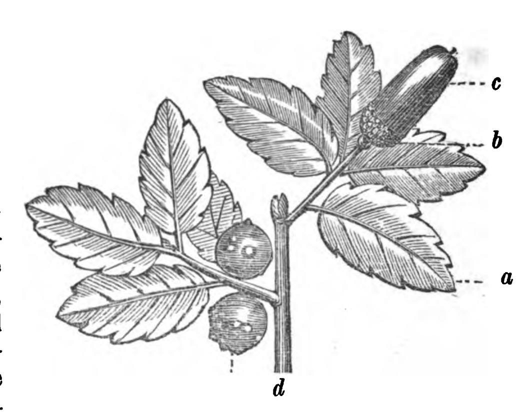


Fig. 48.—Quercus infectoria.

322. La familia de las SALICINEAS tiene flores dióicas, en amento lo mismo las masculinas que las femeninas, aperianteas, situadas en la axila de una bráctea escamosa; dos ó mas estambres libres ó monadelfos; ovario unilocular, pluriovulado, un estilo ó ninguno, dos estigmas; tallo leñoso; y las hojas sencillas, alternas, con estípulas.

323. Comprende el *sauce*, la *bardaguera*, la *mimbrera*, la *sarga*, el *zargatillo*, el *sauce lloron* ó *desmayo*, el *álamo blanco*, el *álamo temblon*, y el *chopo* ó *álamo negro*, que son árboles de paseo y de buena madera.

324. La familia de las CUPRESINEAS tiene las flores monóicas ó dióicas, en amento lo mismo las masculinas que las femeninas, aperianteas; es-

tambres numerosos, de filamento cortísimo, y anteras de tres á doce celdas; pistilo representado por una escama en cuya axila hay uno ó mas óvulos, embrion de dos á nueve cotilédones; y tallo leñoso.

325. Comprende el *enebro* de frutos medicinales y que entran en la composicion de algunas bebidas espirituosas; la *tuya* ó *árbol de la vida* comun en los jardines; los *cipreses*, las *sabinas*, los *alerces* y los *cedros* de excelente madera.

326. La familia de las ABIETINEAS tiene flores monóicas ó dióicas, sin periantio, en amento lo mismo las masculinas que las femeninas; estambres numerosos, de filamentos muy cortos, de anteras bi ó pluriloculares, con el conectivo que se dilata en forma de escama; pistilo representado por una escama en cuya axila hay de uno á cuatro óvulos, y con una bráctea al exterior; tallo leñoso; y hojas ordinariamente perennes, rígidas y lineares.

327. Comprende diferentes especies que dan trementina, pez, brea, resinas, aguarras, cortezas curtientes, leña, carbon y maderas. Tales son el *cedro del Líbano*, el *abeto* ó *pinabete*, el *lárice* ó *alerce europeo*, el *pinsapo*, el *pino piñonero* y el *piñonero de Italia* de piñones comestibles, los *pinos* comunes, etc., etc.

328. Corresponden á la misma clase de las monoclamideas como árboles de madera los *plátanos* de la familia de las plataneas; el *abedul* y el *aliso* ó *humero*, de las betuláceas; el *olmo*, de las ulmáceas; el *almez*, *lodoño* ó *alatonero*, de las celtideas; y el *tejo*, de las taxineas:—como plantas de jardin los *borlones* y los *amarantos*, de las amarantáceas; y el *Don Diego* ó *Don Juan de noche*, de las nictagineas:—como medicinales el *torbisco* y la *timelea*, de las timeleas; y las *ortigas* de las urticáceas:—como de condimento ó comestibles, el *bledo*, de las amarantáceas; la *nuez moscada*, de las miristiceas; el *pimentero* cuyos frutos dan la pimienta negra y las semillas la blanca, y el *betel* cuyas hojas aromáticas mascan los asiáticos, ambos de las piperáceas; y el *nogal* que da nueces y madera, de las iuglandeas:—y además la *pringamosa*, de las urticáceas, que da fibras corticales usadas para cuerdas y tejidos; el *árbol de las mantas*, de las plataneas, asi llamado porque en el Perú hacen mantas de su líber; y el *cerero* ó *árbol de la cera*, de las miriceas, por sacarse cera verde de sus frutos hervidos.

SECCION 2.ª—MONOCOTILÉDONES.

SUMARIO.—329.—Monocotilédones.—330.—Familias principales.—331.—Irideas—332.—Sus especies.—333.—Amarilideas.—334.—Sus especies.—335.—Liliáceas.—336. Sus especies.—337.—Palmeras.—338.—Sus especies.—339.—Gramineas.—340.—Sus especies.—341.—Especies notables pertenecientes á otras familias de monocotilédones.

329. Los MONOCOTILÉDONES tienen embrion con un solo cotilédon; tallo compuesto de hacecillos fibro-vasculares que no forman capas concéntricas; hojas de nervios casi siempre sencillos y paralelos; y las piezas de la cubierta floral suelen ser en número de tres ó de sus múltiplos.

330. Las familias mas interesantes son las *irideas*, *amarilideas*, *liliáceas*, *palmas* y *gramíneas*.

331. La familia de las IRIDEAS (*fig.* 49) tiene las flores hermafroditas encerradas en espatas antes de la floracion; periantio (*b*, *e*) de tubo adherente (*a*), petaloideo, con seis divisiones biseriadas; tres estambres (*d*) insertos en las bases de las divisiones externas, anteras extrorsas; y ovario ínfero *(f, g)*, trilocular, polispermo, un estilo, y três estigmas petaloideos (*c*).

332. Entre sus especies están el *azafran* del cual se aprovechan no mas que los estigmas; el *lirio blanco* ó *de Florencia* usado en farmacia y en perfumería; y diversas flores de adorno como son la *yerba estoque*, la *flor de la maravilla*, la *azucenilla* ó *junquillo de noche*, la *flor de la espada* ó *del abanico*, y los *lirios*.

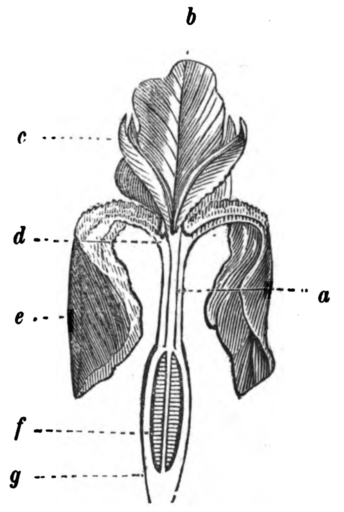


Fig. 49. – Corte vertical de la flor del Iris germanica.

333. La familia de las AMARILIDEAS tiene las flores hermafroditas, encerradas durante la prefloracion en brácteas espatiformes; periantio petaloideo, adherente por el tubo, de seis divisiones; seis estambres de anteras bilobadas é introrsas; ovario ínfero, de tres celdas pluriovuladas, un estilo, un estigma entero ó algo trilobado; y hojas todas radicales, enteras y envainadoras en la base.

334. Comprende la *pita* y el *ma-*

guey de fibras textiles; y la *flor de la sangre*, la *flor de lis* ó *encomienda de Santiago*, *azucenas* varias, el *nardo*, el *narciso*, el *narciso de mar*, el *junquillo*, la *peregrina de Lima*, etc.

335. La familia de las LILIÁCEAS tiene flores hermafroditas, regulares; periantio petaloideo con seis divisiones biseriadas; seis estambres opuestos á las divisiones perigoniales, anteras introrsas; ovario de tres celdas pluriovuladas, un estilo, tres estigmas.

336. Tiene especies medicinales como la *cebolla albarrana*, el *aloe* ó *yerba del acíbar*, etc.:—especies comestibles como la *esparraguera* cuyos brotes se llaman *espárragos*, el *espárrago triguero*, el *ajo*, la *cebolla*, la *cebolleta*, la *escaluña* ó *chalote*, el *cebollino*, el *puerro* ó *ajoporro*, el *rocambola*, etc.:—especies de adorno como la *azucena blanca* ó *comun*, otras varias *azucenas*, el *tulipan*, el *jacinto*, el *jacinto muscari*, el *gamon*, los *ojos de Cristo*, la *corona imperial*, la *flor del lazo*, la *tuberosa azul*, la *vara de Jesé* ó *tuberosa blanca*, etc.:—el *lino de Nueva Zelanda* de fibras textiles:—y el *dragonero* que da la substancia resinosa llamada sangre de drago.

337. La familia de las PALMERAS tiene flores hermafroditas ó unisexuales, dispuestas en espádice; periantío de seis divisiones biseriadas, calicoideas las exteriores y las internas petaloideas; ordinariamente seis estambres, anteras introrsas; tres carpelos libres ó soldados, un estilo, tres estigmas; tallo leñoso; y hojas alternas, de peciolo envainador en la base y de limbo penni ó palmi-lobado.

338. Comprende la *palmera* cuyas hojas son las palmas y sus frutos los dátiles; el *palmito* que sirve para hacer escobas, esteras, etc.; el *cocotero* cuyos frutos se llaman *cocos*; el *sagú* con mucha fécula en el tallo ó médula; el *árbol de la cera* que abunda en cera vegetal; el *árbol de la sal* que da sal en sus cenizas; y la *tagua* ó *palma de marfil* el albumen de cuyos frutos líquido y potable primeramente se consolida luego hasta el punto de constituir el llamado marfil vegetal.

339. La familia de las GRAMÍNEAS (*fig.* 50) tiene flores hermafroditas ó unisexuales, reunidas en espiguillas de una ó mas envueltas por dos brácteas ó *glumas* (*f*, *g*), y esas espiguillas agrupadas en espiga ó panículo; dos *glumelas* (*a*, *c*, *e*) ó escamas por cubierta externa de la flor; dos ó tres *glumélulas* ó escamitas, á menudo abortadas, por cubierta interna; tres estambres (*b*), raras veces mas ó menos; un ovario unilocular y uniovulado, dos estilos, pocas veces uno ó tres, y otros tantos estigmas

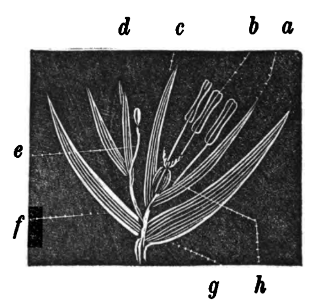


Fig. 50.—Espiguilla de la avena cultivada.

plumosos (*h*); tallo fistuloso, con nudos salientes; y hojas alternas, dísticas, peciolo en vaina hendida, y una lengüeta ó lígula en el límite divisorio del limbo y peciolo.

340. Entre sus numerosas especies se cuentan el *trigo*, la *escaña* ó *escanda*, el *centeno*, la *avena*, la *cebada*, la *alcandía* ó *saina*, la *afreita*, el *maiz*, el *arroz*, el *alpiste*, el *mijo*, el *panizo*, etc., que son comestibles;—la *grama de olor*, la *yerba de Guinea*, la *yerba fina*, el *heno*, la *cañuela*, el *vallico* (*ray-grass* de los ingleses), etc., que se dan como forraje al ganado;—la *cañamiel* ó *caña de azúcar* que da el azúcar, el *bambú* y la *caña comun* que tantas aplicaciones tienen, el *carrizo* que se halla en el mismo caso, el *esparto* ó *atocha* y el *albardin* de no menos utilidad, etc., son plantas industriales;—y además hay la *grama* y la *cizaña* dañinas en los campos, y las *lágrimas de Job* ó *de Moisés* cuyas semillas sirven para cuentas de collares y rosarios.

341. En otras familias de monocotilédones están incluidas plantas mas ó menos conocidas ó interesantes. En la de las orquideas está la *Vanilla palmarum* de Salm-Dick cuyos frutos aromáticos y estimulantes se conocen con el nombre de *vainilla*:—en la de las zingiberáceas ó drimirriceas se presentan el *gengibre* cuyo rizoma es el gengibre del comercio, y la *cúrcuma* de rizoma que tiñe de amarillo:—en la de las cannáceas se encuentran la *Amaranta arundinacea L.* importante por el *arrow-root* ó fécula de sus rizomas, y varias especies de *Canna* cultivadas en los jardines:—en la de las musáceas son notables los *plátanos de América* de frutos sabrosos, y el *abacá* de Filipinas con fibras textiles:—en la de las bromeliáceas se incluye la *piña de América* de frutos deliciosos:—en la de las dioscoreas se comprenden los *yames* ó *ñames* de raices tuberosas comestibles:—en la de las esmiláceas deben citarse las *zarzaparrillas* de raices medicinales:—en la de las colchicáceas hay el *cólchico* ó *quitameriendas* que es de bulbos medicinales:—en la de las tifáceas pueden mencionarse las *aneas* ó *eneas* con cuyas hojas se hacen asientos de sillas:—y en las ciperáceas es digna de cita la *chufa* de tubérculos dulces.

II.—PLANTAS CELULARES.

SUMARIO.—342.—Plantas celulares.—343.—Su division.—344.—Eteógamas.—345.—Familias principales.—346.—Helechos.—347.—Sus especies.—348.—Anfígamas.—349.—Familias principales.—350.—Musgos.—351.—Sus especies.—352.—Líquenes.—353.—Sus especies.—354.—Hongos.—355.—Sus especies.—356.—Algas.—357.—Sus especies.

25. 342. Las CELULARES, ACOTILÉDONES ó CRIPTÓGAMAS están exclusivamen-

te formadas de celdas, á las cuales se agregan en ciertas familias algunos vasos y fibras pasada la primera edad; faltan estambres y pistilos propiamente dichos, hallándose representados los primeros por *anterídios* ú órganos análogos á anteras que contienen dentro de sus celdillas *anterozóidos* ó sean corpúsculos dotados de movimientos activos, y los segundos por *esporángios* que afectan tambien la forma de cavidades; y los embriones ó *esporos* son cuerpecillos simples y homogéneos, encerrados en el esporángio pero sin contraer con él adherencia alguna.

343. Se dividen en *semivasculares* ó *eteógamas*, y *celulares propiamente dichas* ó *anfígamas*.

344. Las ETEÓGAMAS carecen de vasos en su primera edad, pero luego los presentan en mas ó menos abundancia.

345. La familia mas interesante es la de los *helechos*.

346. La familia de los HELECHOS ó FILICES tiene los anterídios problemáticos ó constituidos por odrecillos llenos de un líquido viscoso; esporángios sesiles ó pedicelados, en los nervios ó en las márgenes de las hojas, reunidos en *soros* ó grupos, á veces en panojas ó espigas por la destruccion del limbo; esporos que al germinar se prolongan en un *protalio* ó laminita, y emiten unos corpúsculos espiriformes dotados de movimientos propios y encargados de fecundar el protalio, de una escotadura del cual nace una yema ó *arquégono* que al desarrollarse constituye la nueva planta; tallo subterráneo ó aéreo, herbáceo ó leñoso, y ramos foliáceos á modo de hojas llamados *frondes*, dispersos sobre el rizoma ó en roseton en el vértice del tallo, y cuya base ó peciolo se llama *raquis*.

347. Son terrestres y vivaces, y moran donde hay sombra y humedad. Se emplean en medicina el *helecho comun*, el *helecho macho*, el *helecho hembra*, la *calaguala*, el *culantrillo de pozo*, la *lengua de ciervo*, la *doradilla*, la *lengua de serpiente*, el *helecho real* ó *florido*, etc.;—son comestibles el *Pteris esculenta* de Forster, el *Ophioglossum bulbosum* de Michaux, el *Nephrodium esculentum* de Jorge Don, etc.;—y el *nito* y el *nitongputi* de Filipinas sirven para fabricar sombreros finos.

348. Las ANFÍGAMAS carecen de fibras y vasos en todas sus edades.

449. Las familias principales son las de los *musgos*, *líquenes hongos* y *algas*.

350. La familia de los *musgos* (*fig.* 51) tiene flores monóicas ó dióicas; anterídios pedicelados mezclados con *paráfisis* ó filamentos cilíndricos estériles; esporángios consistentes en un ovario unilocular ó *urna* (*c*), sostenido por un pedicelo ó *seda* (*a*), y cerrado por un *opérculo* (*d*) que remata en un casquete caduco llamado *caliptra* (*b*); esporos numerosísimos y muy diminutos; tallos cilíndricos, herbáceos, á veces rastreros; y hojas verdes, esparcidas ó dísticas, enteras (*e*).

351. Diversas especies del género *Sphagnum* sirven de forraje á los renos, y las mismas reducidas á polvo para la fabricacion de pan entre los hombres de la raza hiperbórea. Las especies acuáticas van rellenando lentamente las charcas y lagunas ; y las terrestres desempeñan el doble papel de contribuir á la formacion del suelo vegetal y de oponerse á la evaporacion de las aguas empapándose de ellas cual las esponjas.

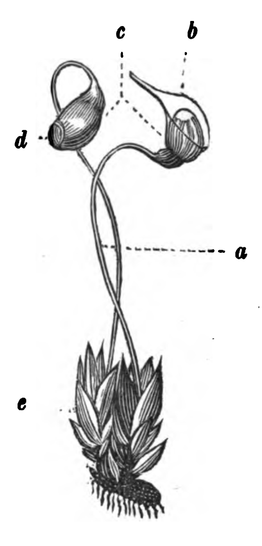


Fig. 51.—Funaria hygrométrica.

352. La familia de los LÍQUENES (*fig.* 52) tiene por órganos de nutricion un *thallus* ó cuerpo vegetante pulverulento, filamentoso, laminar ó crustáceo ; reproduccion en las especies mas sencillas por *gonidios* ó *góngilos* que son celdas globosas dispersas ó en grupos denominados *soredios* ó *cifelas*, y en las mas complicadas hay esporángios ó *tecas* (*b*, *d*) sostenidas por una substancia propia llamada *hipotecio* (*a*); esporos en número de dos ó de sus múltiplos ; paráfisis secretores de una substancia viscosa, por medio de la cual se enlazan con los órganos reproductores en una masa única que es el *apotecio;* los anterídios faltan, aunque tal vez los representen unos cuerpos llamados *espermogonios* (*c*) y que contienen *espermácias* ó hilitos fijos primero y libres después, que se cree estén destinados á la fecundacion.

353. Son plantas vivaces y falsas parásitas pues su alimento lo absorben del aire, y cubren como manchas las rocas, cortezas y tierra. Se conocen varias especies tintóreas y entre ellas las *orchillas* pertenecientes á los géneros *Roccella* y *Variolaria*, una de cuyas especies, segun Bory de Saint-Vincent, servia á los fenicios para obtener la famosa púrpura de los antiguos ; — son medicinales el *líquen de Islandia* y la *pulmonaria arbórea;*—y el *líquen de los renos* es buscado por estos animales debajo de la nieve, y el *líquen comestible* de los desiertos de la Tartaria, que crece suelto sin fijarse á la tierra ni á cuerpo alguno, y sirve de alimento al hombre y á los animales.

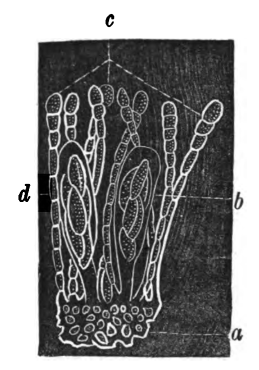


Fig. 52.—Apotecio del Peltigera polydactyla.

354. La familia de los HONGOS *(fig. 53)* tiene especies en diversos grados de complicacion.

Las mas sencillas son meros filamentos simples ó ramosos, compuestos de varias articulaciones que parecen otros tantos esporos, pues se separan y vegetan de por sí; otras tienen además de los filamentos esporos al exterior; varias llevan los esporos dentro de tecas ó verdaderos esporangios mezclados á veces con paráfisis; etc.

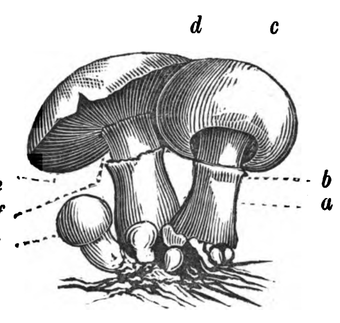


Fig. 53.—Agaricus campestris.

Las mas complicadas constan de *micelio* y *estipes*. El *micelio* ó *blanco de hongo* (*g*) es una especie de red ó de fieltro superficial ú oculto debajo tierra ó en los tejidos orgánicos, y que constituye la base del hongo. El *estipes* es todo el resto del hongo y comprende el *piececillo* ó eje (*a*) y el *sombrerillo* ó parte terminal (*d*). En su primera edad se nota una membrana muy delicada, el *velo* ó *cortina* (*c*), que recorre los bordes del sombrerillo y se continua con el pié, alrededor del cual forma al desgarrarse un *anillo* (*b, f*) ó collar ó simplemente una cicatriz anular. Los órganos reproductores consisten en *basidios* ó cuerpos redondeados que terminan en dos ó cuatro puntas con un esporo en su extremidad; y en *cistidios* ó cuerpos vesiculosos, que no siempre existen, llenos de líquido, y considerados como anterídios por unos y como paráfisis por otros. Estos órganos reproductores son internos ó externos y forman una capa ó *himenio* (*e*) que suele ocupar la superficie inferior del sombrerillo.

355. Viven los hongos en tierra ó parásitos en otros seres, y sobre todo en las materias animales y vegetales en descomposicion. Para su desarrollo mas que luz piden calor y humedad.—Por su abundancia de azoe son muy nutritivos y por eso se comen el *rovellon* ó *níscalo*, el *mosernon* ó *mojardon*, la *trufa* ó *turma* ó *criadilla de tierra*, la *cagarria* ó *murúgula* llamada tambien *crespilla* ó *colmenilla*, la *seta de cardo*, etc., etc.—Son venenosas varias especies de los géneros *Agaricus*, *Amanita*, *Boletus*, *Clathrus*, etc., pero se les destruye el veneno poniéndolos en infusion en agua muy salada ó en vinagre.—Muchos dañan las plantas como la *roya, herrumbre, argeña* ó *sarro*, el *carbon* ó *carboncillo*, el *caries* ó *tizon*, el *cornezuelo del centeno*, y la *niebla* ó *anublo*, que atacan los cereales; el *oidio*, *ceniza* ó *lepra* y el *Erineum vitis* de De-Candolle que es el azote de las vides; la *mangla*, *tizne* ó *negrura* del olivo; el *Rhizoctonia crocorum* de De-Candolle que destruye las plantaciones de azafran; el *Rhizoctonia*

allii de Graves las del ajo; y el *Rhizoctonia medicaginis* de De-Candolle las de alfalfa.—Varias especies, y entre ellas el *agarico de encina* ó *agarico yesquero*, dan yesca.—Y por último son curiosas las especies del género *Mycoderma* que viven en las disoluciones y líquidos fermentados; las del *Mucor* que nacen en el pan, queso y demás comestibles; un *Botrytis* que vive en el gusano de seda; y el *Rhacodium cellare* de Persoon comun en las tablas de las alacenas y despensas.

356. La familia de las ALGAS tiene especies en diversos grados de complicacion.—Las mas sencillas son meras celdas, ó filamentos sueltos ó apelotonados, y llenos de granos de una materia verde que á veces al desprenderse gozan por cierto tiempo de movimientos propios lo cual les ha valido el nombre de *zoosporos*.—Algunas constan de *fronde* con ramificaciones cilíndricas ó foliáceas. Los esporos se desarrollan en celdas superficiales salientes, ó bien en *conceptáculos* ó cavidades que comunican con el exterior por un *ostiolo* ó pequeño canal.—Las especies mas complicadas tambien presentan fronde y los órganos reproductores son distintos, pues hay esporangios, paráfisis y anteridios con muchos anterozóidos ó fitozoarios.

357. Son vegetales acuáticos ó de terrenos muy húmedos, flotantes ó sumergidos y fijos á las rocas; verdes, purpúreos ó aceitunados, y dotados de la propiedad de reverdecerse y tomar el aspecto de plantas vivas cuando se les sumerge en agua. Se han denominado *fucus* ó *varechs* las algas marinas, y *confervas* las terrestres ó de agua dulce.

Son comestibles el *carrageen* ó *musgo perlado* ó *de Irlanda*, el *musgo de Jafna* ó *de Ceilan*, etc.;—son medicinales el *sargazo*, el *musgo de Córcega* (en cuya composicion entran muchas especies), la *Corallina officinalis* de Linneo, etc.;—muchas especies sirven para la extraccion del yodo;—todas, cuando abundan, se utilizan para abono de las tierras;—y por fin los géneros *Oscillaria* y *Nostoc* vegetan sobre la tierra ó las piedras húmedas formando costras verdes ó rojizas que el sol disipa y la lluvia hace reaparecer.

PARTE QUINTA.

GEOGRAFÍA BOTÁNICA.

SUMARIO.—358.-Geografía botánica.—359.—Sus partes.—360.—Estacion.—361.—Su determinacion.—362.—Habitacion.—363.—Area.-364.—Region botánica.—365.—Flora.—366.—Principios deducidos del estudio de las áreas.—367.—Influencia del hombre en la distribucion de las especies.

358. La GEOGRAFÍA BOTÁNICA trata de la distribucion de los vegetales por la superficie del globo.

359. Comprende la *estacion* y la *habitacion*.

360. La *estacion* es el sitio ó medio en que vive cada planta. Por ejemplo la estacion de las trufas es el interior de la tierra, la del arroz los pantanos, la de varias algas el mar, la de los pinos las alturas, etc. Las estaciones son por lo mismo muy variadas y siempre topográficas.

361. Cada estacion se halla determinada por las condiciones de existencia del vegetal, y por causas locales de diverso valor relativo.

Las condiciones de existencia estriban en el libre ejercicio de cada funcion. Como faltan las funciones de relacion adquieren el predominio en la geografía botánica las de nutricion, cuyas exigencias regulan principalmente la distribucion de las plantas.

Las causas locales que influyen en las estaciones son el suelo ó terre-

no, el aire, el agua, la luz, la temperatura, los seres vivos animales y vegetales, etc. (Zoologia, 451). Bajo el punto de vista de las causas locales, las plantas se llaman *arenarias* ó de las arenas, *ruderales* ó de los escombros, *arvenses* ó de los sembrados, *oleráceas* ó de huerta, *halófilas* ó del litoral marítimo, *fluviátiles*, *salinas*, *ribereñas* ó *riberiegas*, etc.

362. La *habitacion* es el punto geográfico en que vive cada planta. Por ejemplo la habitacion de la *ipecacuana* es América, la del *café* los paises intertropicales, la de la *mostaza* Europa, la del *asafétida* Persia, etc.

363. El *área* de una especie es la extension superficial del pais que ocupa. Las causas de su extension son las mismas indicadas en la geografía zoológica (Zoologia, 454).

Tambien por razon del área se dividen las especies en esporádicas (trigo) y endémicas (cedro del Líbano) (Zoologia, 455).

364. *Region botánica*, es la region geográfica que ocupa un determinado número de especies.

365. *Flora* es el conjunto de especies que hay en una region botánica.

366. Del estudio de las áreas de las plantas resultan los siguientes principios:

El área no guarda siempre relacion con las causas reales de extension; —el número de géneros y especies se aumenta de los polos al ecuador;— la proporcion de los helechos crece rápidamente tambien de los polos al ecuador;—el número de criptógamas se acrece relativamente al de fanerógamas á medida que va alejándose el ecuador;—los dicotilédones se aumentan respecto de los monocotilédones con la distancia á los polos; —las especies leñosas tienen una área reducida, creciendo en número, absoluto y relativo, al paso que están mas cerca del ecuador;—las plantas del litoral marítimo son con frecuencia comunes á paises lejanos;— el área de las especies se aumenta cuando viven cerca de las habitaciones, de los escombros, de los sitios cultivados, de las márgenes de los caminos, etc.;—el número de las plantas *monocárpicas*, (que fructifican una sola vez), tanto si son anuales como bienales, es mas crecido en los paises templados y disminuye hácia los polos y hácia el ecuador;— y la corpulencia de los vegetales se aumenta de los polos al ecuador, con la única excepcion de los fucus en los cuales se nota lo contrario.

367. El hombre influye tambien, por último, en la distribucion geográfica de las plantas, pues multiplica las que le interesan, destruye las malas, peligrosas ó parásitas, etc.

ÍNDICE.

Página.

PROGRAMA.



PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL.

PROGRAMA

DE UN

CURSO DE HISTORIA NATURAL

PARA LOS

INSTITUTOS DE SEGUNDA ENSEÑANZA

POR

D. JOSÉ MONLAU,

Doctor en Ciencias naturales,
Catedrático de Historia natural en el Instituto de Barcelona,
Socio de número
de la Real Academia de Ciencias naturales y Artes
de la misma ciudad, etc.



MINERALOGÍA

Y

GEOLOGÍA.

BARCELONA:
IMPRENTA DE *EL PORVENIR*, DE B. BASSAS,
CALLE DE TALLERS, NUM. 51 Y 53.
1864.

REINO MINERAL.-MINERALOGÍA.

SUMARIO.—1.—Mineralogía.—2. —Su division.

1. MINERALOGÍA es la historia natural de los minerales.
2. Se divide en *mineralogía propiamente dicha* y *geología*.

DIVISION PRIMERA.

MINERALOGÍA PROPIAMENTE DICHA.

SUMARIO.—3.—Mineralogía propiamente dicha.—4.—Su division.

3. La *mineralogía propiamente dicha* trata de los minerales considerados en particular ó aisladamente.

4. Se divide en el tratado de los *caractéres*, *taxonomía mineralógica*, *descripcion de minerales* y *geografía mineralógica*.

PARTE PRIMERA.

CARACTÉRES DE LOS MINERALES.

SUMARIO.—5.—Caractéres de los minerales.—6.—Delicuescencia y eflorescencia.

5. Los caractéres de los minerales se dividen en *físicos* y *químicos*.

6. Hay dos caractéres que se pueden considerar como tránsito de los físicos á los químicos, y son la *eflorescencia* y la *delicuescencia*.

Delicuescencia es la propiedad que tienen algunos minerales de absorber el vapor acuoso de la atmósfera y de disolverse en él lentamente (sal comun.)

Eflorescencia es la propiedad que tienen algunos minerales de reducirse por sí mismos á polvo. Depende unas veces de un cambio químico por efecto de la pérdida de cierta cantidad definida de agua (epsomita) ; pero otras procede de un simple cambio en la disposicion geométrica de las moléculas sin modificacion alguna química (laumonita ó silicato hidratado de alúmina y de cal).

SECCION 1.ª—CARACTÉRES FÍSICOS.

SUMARIO.—7.—Carácter físico.—8.—Caractéres principales.

7. *Carácter físico* es todo carácter para cuyo exámen no hay que alterar la naturaleza del ser.

8. Los caractéres físicos son la *forma*, la *estructura*, la *agregacion*, la *densidad*, los *ópticos*, la *electricidad*, el *magnetismo*, y el *olor* y el *sabor*.

I.—FORMA.

SUMARIO.—9.—Forma.—10.—Su division.—11.—Forma regular.—12.—Partes de los cristales.—13.—Observacion sobre el valor de los ángulos diedros.—14.—Goniómetro.—15.—Su division.—16.—Goniómetro de aplicacion.—17.—Su valor.—18.—Goniómetro de reflexion.—19.—Su uso.—20.—Su valor. - 21.—Division de las formas cristalinas.—22.—Tipo cristalino.—23.—Sistema cristalino.—24.—Su número.—25.—Modificaciones de los cristales.—26.—Leyes generales de la cristalizacion.—27.—Anomalías á estas leyes.—28.—Hemiedria.—29.—Deformacion.—30.—Agrupamiento.—31.—Isomorfismo.—32.—Dimorfismo.—33.—Epigénesis.—34.—Ganga.—35.—Forma irregular. 36.—Formas irregulares principales.

9. *Forma* es el resultado de la disposicion de las superficies limitadas de un mineral.

10. Se divide en *regular* é *irregular*.

11. *Forma regular* ó *cristal* es todo sólido geométrico.

Cristalografía es el tratado de los cristales.

Cristalizacion es el fenómeno mediante el cual una substancia toma la forma cristalina.

12. En todo cristal se distinguen los *planos* ó *caras* que son las superficies que limitan el sólido; los *ángulos diedros* ó formadas por dos caras; las *aristas* ó vértices de los ángulos diedros divididas en *agudas*, *rectas* y *obtusas* segun correspondan á ángulos agudos, rectos ú obtusos; los *ángulos sólidos* ó formados por tres ó mas caras; las *esquinas* ó vértices de los ángulos sólidos; el *centro* ó punto del cristal que parte por mitad las rectas que pasando por él terminan en las caras; y los *ejes* ó líneas de simetría que son las que pasan por el centro y tienen las caras dispuestas simétricamente á su alrededor.

13. Los ángulos diedros tienen un valor constante en los cristales del mismo nombre y de igual composicion. Sin embargo, sufren á veces ligeras modificaciones procedentes de los cambios de temperatura ó de la presencia de cuerpos isomorfos.

14. *Goniómetro* es un instrumento que sirve para medir los ángulos diedros de los cristales.

15. Puede ser de *aplicacion* y de *reflexion*.

16. *Goniómetro de aplicacion* (*figura* 1) es el que mide los ángulos estableciendo cabal coincidencia entre él y las caras del cristal.

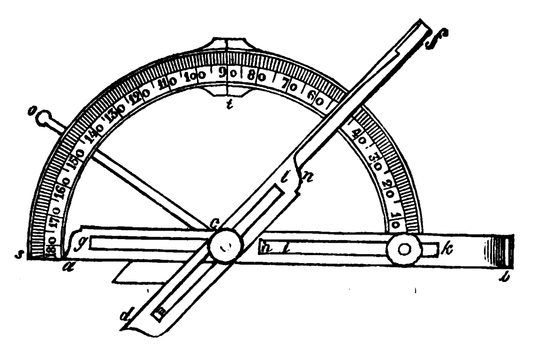


Fig. 1.—Goniómetro de aplicacion.

El mas usado es el de Carangeot, llamado luego de Haüy. Consiste en dos láminas cruzadas, una fija (*ab*) y otra móvil (*df*), ambas con ranuras (*gh*, *ik*, *mc*, *ct*) que en caso necesario facilitan sus movimientos. La fija corresponde al diámetro de un semicírculo graduado (*sotn*) y marca cero; y la móvil, alrededor del centro, señala el valor del ángulo. El semicírculo se puede doblar por mitad (*t*) y, cuando desdoblado, se halla sujeto por una varilla (*co*).–Para medir el ángulo se aplican sobre sus dos caras perfectamente las dos láminas, y la abertura de estas es el valor aproximado que se busca.

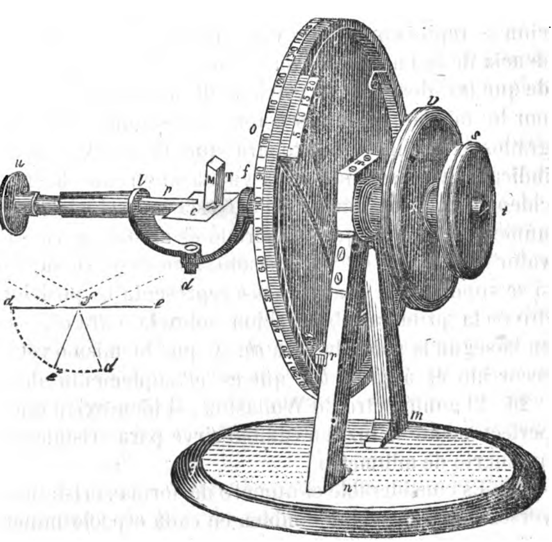


Fig. 2.—Goniómetro de reflexion.

17. Este goniómetro, y todos los de aplicacion, solo dan un valor aproximado, por no ser siempre fácil su perfecta aplicacion sobre las caras. Sin embargo son indispensables para los cristales mates.

18. *Goniómetro de reflexion* (*fig.* 2) es el que mide los ángulos va-

liéndose de la reflexion de la luz en las caras del cristal.

El mas generalizado es el de Wollaston llamado tambien simplemente de *reflexion*. Consta de un círculo vertical graduado en su canto (*o*), con vernier (*q*) y sostenido por un eje horizontal móvil que arrastra en su movimiento las demás piezas, apoyándose el todo en su correspondiente pié (*ghmn*). Atraviesa al primer eje (*fk*) otro que puede girar independientemente (*fts*) y que se prolonga en una rama semicircular (*ldf*) articulada en su parte media (*d*) en términos de doblarse de derecha á izquierda y viceversa. En la extremidad de esta rama hay una varilla (*pue*) que con entera independencia puede acercarse, alejarse y moverse circularmente sosteniendo al propio tiempo una planchita metálica (*c*) en su punta.

19. El cristal (*mt*) se fija horizontalmente con cera en la planchita y se dispone de modo que la arista del ángulo sea perpendicular al plano del círculo. Al efecto se parte del principio de que un espejo horizontal refleja horizontalmente la imágen de los objetos horizontales. Se toman á corta distancia, como puntos de mira, dos líneas horizontales y merced á la movilidad de las piezas del instrumento se da á una de las caras del ángulo una posicion tal que coincidan en toda su extension las dos líneas vistas la una directamente y la otra por reflexion. Igual operacion se repite con la otra cara. Luego que se ha conseguido la coincidencia de la imágen reflejada con la directa en ambas caras, es prueba de que las dos son sucesivamente horizontales, y de que horizontal es por lo mismo su interseccion. Conseguido esto, se hace marcar cero grados al círculo y se procura que una de las caras de la coincidencia indicada, y en seguida se da vuelta al círculo hasta obtener igual coincidencia en la otra cara. Claro está que el círculo debe marcar así el número de grados que ha girado el cristal, pero este número no es el valor del ángulo diedro buscado, sino el de su suplemento. Con efecto, si se supone que el ángulo *acb* representa la posicion del ángulo diedro en la primera observacion sobre la cara *ac*, su posicion será *a'cb'* en la segunda sobre la cara *cb*, y por lo mismo esta última cara habrá recorrido el ángulo *bcb'* que es el suplemento del *acb* que se busca.

20. El goniómetro de Wollaston, si bien exige que las caras reflejen perfectamente la luz, en cambio sirve para cristales cuyo lado mida solo un cuarto de milímetro.

21. Es considerable el número de formas cristalinas no solo en los diversos minerales, sino tambien en cada especie mineral.—Se dividen en *primitivas* y *secundarias*.—*Forma primitiva* es el poliedro único del cual derivan las diversas formas pertenecientes á un mismo mineral.—*Forma secundaria* es toda forma derivada de la primitiva. En la derivacion de formas suelen estas confundirse á veces, y en tal caso se denomina *for-*

ma dominante la forma primitiva ó secundaria mas sencilla que tiene las caras ó facetas mayores y que imprime por decirlo así su sello á la cristalizacion.

22. *Tipo cristalino* es una forma primitiva esencialmente distinta por sus caractéres en términos de no poderse referir á ninguna otra forma primitiva.

23. *Sistema cristalino* es el conjunto de formas primitivas ó secundarias que se derivan de un tipo cristalino.

24. Los sistemas cristalinos son seis.

El primer sistema tiene tres ejes iguales y perpendiculares entre sí. La forma tipo es el cubo y de ahí que se llame el sistema *cúbico* ó *regular* (sal comun). Las formas derivadas son el octaedro regular (diamante), el dodecaedro romboidal regular (blenda), el trapezoedro (plata nativa), el hexatetraedro (pirita amarilla), etc.

El segundo sistema tiene tres ejes perpendiculares entre sí, dos de ellos iguales y el tercero mas largo. La forma tipo es el prisma recto de bases cuadradas y por esto el sistema se llama *prismático de base cuadrada* (rutilo). Las formas derivadas son el octaedro de base cuadrada (casiterita), el prisma de ocho caras (circon), etc.

El tercer sistema tiene tres ejes desiguales y perpendiculares entre sí. La forma tipo es el prisma recto de bases rectangulares, y por esto el sistema se nombra *prismático recto rectangular* (baritina). Las formas derivadas son el prisma romboidal recto (topacio), el prisma hexagonal simétrico (mica), el octaedro romboidal recto (azufre), etc.

El cuarto sistema tiene tres ejes iguales y oblícuos entre sí. La forma tipo es el romboedro ó prisma oblícuo de rombos iguales y por esto se denomina el sistema *romboédrico* ó *hexagonal* (espato de Islandia). Las formas derivadas son el dodecaedro triangular isósceles (corindon), el prisma hexagonal regular (esmeralda), el escalenoedro ó dedecaedro de triángulos escalenos (plata roja), etc.

El quinto sistema tiene tres ejes oblícuos entre sí, pero solo dos de ellos iguales. La forma tipo es el prisma romboidal oblícuo, y de ahí que el sistema se llame *prismático romboidal oblícuo* (feldespato). Las formas derivadas son el prisma rectangular oblícuo (piroxeno-diópsida), el prisma hexagonal oblícuo (anfibol-hornblenda), el prisma octogonal oblícuo (piroxeno-baicalita), etc.

El sexto sistema tiene tres ejes desiguales y oblícuos entre sí. Su forma tipo es el prisma oblícuo de base de paralelógramo oblicuángulo, y por esto el sistema se llama *prismático no simétrico* (albita). Es el sistema que menos minerales comprende.

25. Los cristales se modifican por medio de *truncamientos, biselamientos* y *apuntamientos.—Truncamiento* es la substitucion de un plano en vez de

una arista ó de una esquina.—*Biselamiento* es la substitucion de un ángulo diedro en vez de una cara. El ángulo se llama *bisel* y su arista *arista de bisel*.—*Apuntamiento* es la substitucion de un ángulo sólido en vez de un plano.

26. Las leyes generales de la cristalizacion son las siguientes: 1.ª Siempre que se modifica una parte cualquiera de un cristal se observa igual modificacion en las demás partes, y recíprocamente las partes de distinta especie se modifican aisladamente de diverso modo:—2.ª Las facetas procedentes de truncamiento tienen igual inclinacion sobre las caras adyacentes si son estas iguales, pero si no lo son, la inclinacion varia: —3.ª Los cristales solo tienen ángulos salientes:— 4.ª Las substancias de naturaleza química distinta ofrecen distinta cristalizacion, y, caso de que correspondan á un mismo sistema, sus formas primitivas admiten ángulos diferentes:— y 5.ª Las substancias de igual composicion química pertenecen al mismo sistema cristalino, y los valores de los ángulos de la forma primitiva son idénticos.

27. Estas leyes se hallan sujetas á varias anomalías como son la *hemiedria*, la *deformacion*, el *agrupamiento*, el *isomorfismo* y el *dimorfismo*.

28. La *hemiedria* es la propiedad que tienen algunos cristales de presentar modificada no mas que la mitad de las partes de la misma especie.

Por contraposicion la *homoedria* es la propiedad que tienen muchos cristales de presentar modificadas todas las partes de una misma especie.

29. La *deformacion* es el mayor desarrollo que adquieren ciertas caras y aristas respecto de otras (cristal de roca). Apesar de la deformacion no se altera el valor de los ángulos diedros, por lo que en cristalografía se atiende solo á estos prescindiendo de la longitud de las aristas y de las dimensiones de las caras.

30. El *agrupamiento* es la reunion de dos ó mas cristales formando ángulos entrantes.—Es *regular* ó *irregular*.—En el regular se admiten el *cruzamiento* ó *macla* en que un cristal atraviesa á otro mas ó menos completamente (estaurótida); la *hemitropia* que es la reunion en sentido inverso de dos semicristales iguales (yeso en flecha); etc.—En el irregular se admiten las *geodas* que son cavidades llenas de cristalitos llamados *drúsicos*; los grupos de prismas muy ténues denominados *agujas*; etc.

31. El *isomorfismo* es la cristalizacion en un mismo sistema de dos ó mas minerales cuya composicion química puede reducirse á un mismo tipo. Son minerales isomorfos las sales de barita, estronciana y plomo del mismo género; las sales de magnesia, zinc, niquel, cobalto, hierro y manganeso del mismo género y con igual cantidad de agua de cristalizacion; etc.

32. El *dimorfismo* es la cristalizacion en dos sistemas cristalinos distintos de un mismo mineral. Los minerales dimorfos difieren por sus carac-

téres físicos, por manera que no son idénticos, sino isómeros. Son dimorfos el azufre que da formas de los sistemas tercero y quinto; el nitro los da del tercero y cuarto; la pirita en el primero y tercero; el platino en el primero y cuarto; etc.

33. *Epigénesis* ó *cristal pseudomórfico* es la forma cristalina que no corresponde al mineral tomándola prestada de otro.

34. *Ganga* ó *matriz* es el mineral que contiene en su masa cristales de otro, y por extension todo mineral en el cual se encuentra engastado otro mineral.

35. *Forma irregular* es toda forma no geométrica.—Por lo general se llaman *amorfos* los minerales de forma irregular.

36. Entre las formas irregulares se cuentan los *cantos rodados* que son minerales mas ó menos redondeados por efecto del roce; las *estalactitas* que son formas cónicas y prolongadas fijas en los techos de las grutas; las *estalacmitas* que son formas cónicas y prolongadas fijas en el piso de las grutas; etc.

II.—ESTRUCTURA.

SUMARIO.—37.—Estructura.—38.—Fractura.—39.- Crucero.

37. *Estructura* es la forma interior de los minerales.—Se divide en *regular* ó *poliédrica* é *irregular* ó *accidental*.—*Estructura regular* es la compuesta de multitud de pequeños sólidos geométricos (sal comun y espato de Islandia).—*Estructura irregular* es la compuesta de partículas amorfas. Tal es la laminosa, la escamosa, la saccaroidea, la granosa, la fibrosa, etc.

38. *Fractura* es sinónima de estructura en muchos casos, pero en otros expresa ciertas variedades de estructura compacta, como la *conchoidea* ó á la manera de la superficie interna de las conchas (pedernal), la *compacta* ó de superficie lisa (piedra litográfica), etc.

39. El *crucero* ó *tránsito de hojas* denota las divisiones naturales de los minerales, ó bien las direcciones que llevan las capas de los minerales laminosos. Puede ser sencillo, doble, triple, etc. segun sea el número de direcciones.

III.—AGREGACION.

SUMARIO.—40.—Agregacion.—41.—Caractéres relacionados con la agregacion.—42.—Flexibilidad.—43.—Elasticidad.—44.—Ductilidad.—45.—Maleabilidad.—46.—Tenacidad.—47.—Dureza.—48.—Escala relativa de Mohs.—49.—Otros modos de determinar la dureza.

40. *Agregacion* es el estado de cohesion de los minerales. En este sentido se llaman sólidos, líquidos, gaseosos, pulverulentos, etc.; á veces la agregacion es tal que tiznan ó manchan los dedos (grafito); y otras la finura de las moléculas, unida generalmente á una composicion en que entre la magnesia, los hace jabonosos al tacto (talco). Estos últimos se llaman *untuosos* en contraposicion á los demás denominados *áridos* y *ásperos*.

41. Relacionadas con la agregacion están la *flexibilidad*, la *elasticidad*, la *ductilidad*, la *maleabilidad*, la *tenacidad* y la *dureza*.

42. *Flexibilidad* es la propiedad que tienen algunos minerales de doblarse sin romperse conservando la posicion que se les da (plata nativa).

43. *Elasticidad* es la propiedad de doblarse los minerales recobrando acto contínuo la posicion primera (mica).

44. *Ductilidad* es la propiedad de extenderse en hilos (plata sulfurada).

45. *Maleabilidad* es la propiedad de extenderse en láminas (cobre nativo).

46. *Tenacidad* es la resistencia que opone el mineral á ser roto. Los minerales dotados de mucha tenacidad se llaman *tenaces* (magnesita) y los que tienen poca *ágrios*, *frágiles* ó *quebradizos* (diamante).

47. *Dureza* es la resistencia que el mineral opone á ser rayado por otro.

48. Generalmente se determina la dureza por la escala de Mohs compuesta de diez términos, á saber: 1.° talco laminoso, 2.° cal sulfatada cristalizada, 3.° espato de Islandia, 4.° espato fluor, 5.° fosforita, 6.° feldespato laminoso, 7.° cuarzo hialino, 8.° topacio, 9.° zafiro, y 10.° diamante.

Para el exámen de la dureza se recorren los minerales de esta escala relativa de Mohs hasta llegar entre dos de los cuales uno raye el mineral y el otro no. Se le da el número del mineral último que raya y luego se añaden mas ó menos decimales segun la mayor ó menor facilidad en hacer la raya.

49. La dureza se examina tambien con la navaja la cual hace ó no una raya cuyo brillo, color, etc., son á veces caractéres de algun valor. —El eslabon sirve para ver si el mineral da chispas y aprecia á la vez la dureza y la tenacidad, pues para que se produzca la chispa es preciso

que el mineral resista el choque y que raye el acero para hacer saltar de él una molécula inflamada.—Por fin se indica tambien la dureza manifestando si se pueden ó no rayar por la uña, y si rayan ó no al vidrio. Los minerales que se dejan rayar por la uña corresponden á los números 1 y 2 de la escala de Mohs, los que la navaja raya á los 3 y 4, y los restantes rayan el vidrio.

IV.—DENSIDAD.

SUMARIO.—50.—Densidad.—51.—Cuerpos que sirven de término de comparacion.—52.—Circunstancias que influyen en el peso específico.—53.—Peso que se aprecia con la mano.

50. *Densidad* ó *peso especifico* es la razon entre el peso relativo de un cuerpo y el de otro que sirve de término de comparacion en igualdad de volúmenes.—Por lo tanto su determinacion, del dominio de la física, se reduce á tomar volúmenes iguales del cuerpo dado y del que sirve de término de comparacion y á partir el del primero por el del segundo. El cociente, después de sometido á las correcciones de presion y temperatura, es el peso específico que se busca.

51. Los cuerpos que sirven de término de comparacion son el agua destilada y á 4.° para los sólidos y líquidos, y el aire á 0° y á 0, 760mm. de presion para los gases.—Los cuerpos cuyo peso específico se busca se consideran á 0° si son sólidos ó líquidos, y á 0° y 0, 760mm de presion si son gaseosos.

52. El peso específico de los minerales varia segun su estructura, á causa de los huecos, vacios ó poros que esta determina. Por eso los cristales pequeños dan un peso específico mayor que los grandes, pues estos se componen de otros menores que dejan entre sí intersticios ; y por eso tambien una misma substancia le tiene tanto mas elevado cuanto mas se acerca á la cristalizacion, siendo por el contrario sus variedades laminosas ó fibrosas de menor densidad. Estas lijeras diferencias desaparecen reduciendo á polvo el mineral en cuyo caso se obtiene siempre el mismo valor para el peso específico. Este se llama entonces *peso especifico absoluto*. Si el mineral es impuro claro está que la densidad variará segun las impurezas.

53. Además del peso específico sirve tambien alguna que otra vez el peso apreciado por medio de la mano. Este peso basta á veces para diferenciar dos minerales que se confundan entre sí por sus caractéres exteriores (caliza y baritina).

V.—CARACTÉRES ÓPTICOS.

SUMARIO.—54.—Carácter óptico.—55.—Lustre. 56.— Diafanidad.—57.—Refraccion sencilla.—58.—Doble refraccion.—59.—Líneas neutras.—60.—Determinacion de la doble refraccion. - 61. Id. de los minerales de uno y de dos ejes.—62.—Fenómenos dependientes de la refraccion.—63.—Asterismo.—64.— Monocroismo.—65.—Policroismo.—66.—Color y su division.—67.—Irizacion.

54. *Carácter óptico* es el que depende de la accion de la luz reflejada, ó refractada ó descompuesta.

55. La luz difusa ó reflejada irregularmente comunica á los minerales el *lustre* ó *brillo,* que siendo vario en naturaleza é intensidad recibe las calificaciones de vítreo, sedoso, metálico, nacarado, etc.

56. *Diafanidad* ó *transparencia* es la propiedad de dejar paso á la luz en términos de que al través se vean perfectamente las formas de los objetos. Los minerales dotados de diafanidad se llaman *diáfanos* ó *transparentes;* si su diafanidad es tal que no permite ver distintamente las formas se denominan *translúcidos* ó *translucientes;* si no dan paso á la luz *opacos;* y si son opacos en seco y translúcidos ó transparentes después de sumergidos en el agua *hidrófanos.* Este último fenómeno depende de la substitucion del agua en vez del aire que se va escapando en burbujas.

57. *Refraccion sencilla* es la refraccion que presenta un solo rayo refractado y una sola imágen para cada rayo incidente. La poseen todos los cristales del sistema cúbico y los minerales no cristalizados.

58. *Doble refraccion* es la que presenta dos rayos refractados y dos imágenes para cada rayo incidente.—Se divide en *atractiva* ó *positiva* y *repulsiva* ó *negativa.*—La *atractiva* es aquella cuya imágen extraordinaria está á la derecha de la ordinaria, como si el eje atrajese el rayo que produce esta última (cuarzo, topacio, baritina).—La *repulsiva* es aquella cuya imágen extraordinaria está á la izquierda de la ordinaria como si el eje repeliese el rayo que produce esta última (caliza, esmeralda, turmalina).

59. Todo cristal birefringente tiene una ó dos direcciones de refraccion sencilla llamadas *líneas neutras* ó *ejes ópticos* ó *de doble refraccion.* Los cristales que las presentan se llaman respectivamente *de uno* y *de dos ejes.* Los de uno pertenecen al sistema romboédrico ó al prismático de bases cuadradas ; y los de dos á los sistemas prismáticos recto rectangular, romboidal oblícuo, y oblícuo no simétrico.

60. Para averiguar si un mineral es ó no birefringente se toman dos

placas de turmalina talladas paralelamente al eje y se engastan en dos monturas móviles de unas pinzas (*fig.* 3). La luz se polariza al atravesar una de las placas, por ser la turmalina birefringente, pero en vez de emerger los dos rayos, tan solo lo verifica el extraordinario polarizado en un plano perpendicular á la seccion principal, quedando apagado por completo el ordinario. Cuando el eje de la segunda turmalina es perpendicular al plano de incidencia del rayo emergente, ó sea cuando las dos turmalinas son paralelas, la luz pasa libremente y hay el máximum de claridad en el espacio que media entre las dos. Pero cuando el eje y el plano de incidencia son paralelos, lo cual sucede estando cruzadas las placas, la luz es absorbida y hay completa obscuridad en el espacio intermedio. En las posiciones intermedias pasa mayor ó menor cantidad de luz, segun eje y plano se acerquen á ser paralelos ó perpendiculares.

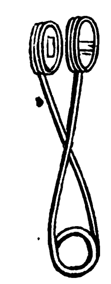


Fig. 3.—Pinzas de turmalina.

Ahora bien, si al estar cruzadas en ángulo recto las turmalinas se interpone un mineral de refraccion sencilla, persiste la obscuridad por cuanto apenas varía la incidencia del rayo sobre la segunda turmalina. Pero si el mineral interpuesto es birefringente, en tal caso el rayo emergente de la primera placa se divide en dos polarizados en ángulo recto al atravesarle. La segunda placa apaga ó absorbe el rayo que cae sobre ella paralelamente á su eje, dando paso al otro rayo que es perpendicular al mismo eje. Entonces desaparece la obscuridad siendo reemplazada por una claridad bien perceptible.

61. Las pinzas de turmalina sirven tambien para averiguar si los cristales tienen uno ó dos ejes. Si interpuestos entre las placas se ve en la parte clara una série de anillos redondos colorados atravesados en general por una cruz negra (*fig.* 4, *a*) con las puntas en forma de borla ó pincel, los cristales son de un eje; y si los anillos son elípticos y les atraviesa una sola faja negra (*fig.* 4, *b*) descompuesta tambien en sus extremos en borla ó pincel, los cristales son de dos ejes.

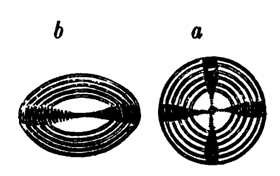
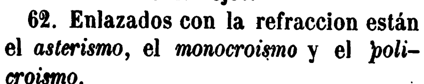


Fig. 4.—Anillos en los cristales birefringentes.



62. Enlazados con la refraccion están el *asterismo*, el *monocroismo* y el *policroismo*.

63. *Asterismo* es la propiedad que tienen algunos minerales de presentar por reflexion ó por refraccion dos ó mas líneas luminosas cruzadas en forma de estrella. Solamente se observa en los minerales fibrosos

y generalmente hay tantas líneas como direcciones de estrías. El zafiro y la esmeralda, por ejemplo, presentan una estrella de seis radios, y de cuatro la idocrasa y el sulfato de barita.

64. *Monocroismo* es la propiedad que tienen muchos minerales de presentar siempre el mismo color sea cual fuere el sentido en que les atraviese la luz. Lo poseen los cristales del sistema cúbico.

65. *Policroismo* es la propiedad que tienen varios cristales birefringentes de presentar distintos colores segun el ángulo bajo el cual les atraviesa la luz. En muchos no es visible á causa de diferenciarse poco las tintas, ó de interponerse la materia colorante no cristalizada.—Se divide en *dicroismo* y *tricoismo*, segun aparezcan dos ó tres colores. El dicroismo es propio de los minerales de un eje (dicroita); y el tricoismo de los de dos (topacio del Brasil).—Débese el policroismo á la mezcla de rayos luminosos ordinarios y polarizados, y así es que en una direccion paralela á los ejes, en que no hay luz polarizada, el mineral da un solo color.

66. El color de los minerales no es una propiedad inherente á su naturaleza, sino que depende de las especies y cantidades de luces ó colores primitivos que se reflejan. Por eso dentro de la cámara obscura son completamente verdes, rojos, azules, etc., si solo se deja penetrar la luz verde, roja, azul, etc.—Se divide en *propio* y *accidental*.—*Color propio* es el que depende de la naturaleza del mineral (oro). Es constante, uniforme, y, aunque susceptible de algunas variaciones, basta reducir el mineral á polvo para que ofrezca siempre la misma tinta.—*Color accidental* es el que depende de las substancias que impurifican el mineral (mármoles). Su exámen carece de valor porque las mezclas varian al infinito en una misma especie.

67. La *irizacion* es una coloracion accidental que se ve en la superficie ó en el interior de los minerales. La superficial depende de películas muy ténues de materias extrañas, ó bien de una alteracion de la misma superficie; y la interna de resquebrajaduras, ó de una disposicion especial de las partículas mismas del cuerpo, ó bien de circunstancias desconocidas.

VI.—ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO.

SUMARIO.—68.—Flúido magnético.—69.—Magnetismo.—70.—Su determinacion.—71.—Electricidad.—72.—Mineral eléctrico.—73.—Electricidad polar.—74.—Determinacion de la naturaleza de la electricidad.—75.—Fosforescencia.

68. *Flúido magnético* es el que comunica á los cuerpos la pro–

piedad de atraer el hierro, el cromo, el niquel, el cobalto, etc., y de repeler el plomo, el bismuto, el azufre, el agua, la cera, etc.—Se admite que hay dos flúidos magnéticos combinados alrededor de cada molécula y recíprocamente neutralizados. Se llaman *boreal* y *austral*. Hay atraccion entre ambos, pero repulsion entre sus propias moléculas. Al separarse estos flúidos *se orientan*, esto es, toman direcciones encontradas.—*Iman* es todo cuerpo con flúido magnético orientado.

69. *Magnetismo* es la teoría de los fenómenos producidos por el flúido magnético.

70. Para determinar el magnetismo sirve una aguja imantada móvil sobre un pié vertical. Basta acercarle el mineral para ver si la pone ó no en movimiento.

71. *Electricidad* es un flúido que comunica á los cuerpos la propiedad de atraer ó de repeler las substancias lijeras, de producir conmociones, y de dar orígen á otros muchos fenómenos físicos y químicos. Se admiten tambien dos electricidades llamadas *positiva* ó *vítrea* y *negativa* ó *resinosa;* y es ley que las del mismo nombre se repelen y las de nombre contrario se atraen.

72. *Mineral eléctrico* es, en lenguaje mineralógico, el mineral que conserva por mas ó menos tiempo la electricidad sin que para ello sea preciso aislarle.

73. *Electricidad polar* es la propiedad que tienen algunos minerales de presentar polos, es decir, que una de sus extremidades tiene el flúido positivo y la otra el negativo. Estos minerales se llaman *piro-eléctricos* (turmalina). Está relacionada con la cristalizacion pues uno de los polos se modifica de un modo mientras que el otro tiene distinta modificacion.

74. Para descubrir la naturaleza de la electricidad usan generalmente los mineralogistas una aguja de cobre cuyas puntas rematan en esfera, y sostenida por un pié aislador. Se le da una electricidad conocida, y el flúido del mineral se deduce de la atraccion ó repulsion que ejerce sobre la aguja.

75. *Fosforescencia* es la propiedad de dar una luz mas ó menos viva y de diverso color en la obscuridad (fosforita). Se relaciona con los caractéres ópticos, pero es una consecuencia del estado eléctrico de los cuerpos. La desarrollan el roce, la percusion, la compresion y la elevacion de temperatura.

VII.—OLOR Y SABOR.

SUMARIO.—76.—Olor.—77.—Apegamiento á la lengua.—78.—Sabor.

76. *Olor* es la propiedad de causar sensacion al olfato. Toma los nom-

bres de bituminoso, aliáceo, sulfuroso, etc.; y se desarrolla naturalmente, ó bien por la frotacion, por la combustion, etc.

77. *Apegamiento* es la propiedad de pegarse á los labios ó á la lengua por efecto de gran tendencia á absorber el agua (arcilla, magnesita).

78. *Sabor* ó *sapidez* es la propiedad de causar sensacion al paladar. Se llama ácido, salado, astringente, etc.

SECCION 2.ª—CARACTÉRES QUÍMICOS.

SUMARIO.—79.—Carácter químico.—80.—Su investigacion.

79. *Carácter químico* es aquel para cuyo exámen hay que alterar la naturaleza del ser.

80. La investigacion de los caractéres químicos ó sea el análisis se hace por la *via seca* ó por la *via húmeda*.

I.—ANÁLISIS POR LA VIA SECA.

SUMARIO.—81.—Análisis por la via seca.—82.—Objetos necesarios para este análisis. —83.—Soplete.—84.—Lámpara.—85.—Llama.—86.—Sus especies.—87.—Puntos de apoyo.—88.—Fundentes.—89.—Modo de proceder al análisis.

81. El *análisis por la via seca* es el que se efectua por medio de la accion del fuego.

82. Se necesitan para este análisis *soplete*, *lámpara*, *puntos de apoyo* y *fundentes*.

83. El *soplete (fig. 5)* mas usado consiste en un tubo cónico *(f)* metálico de 20 á 25 centímetros de largo, con boquilla *(g)* de marfil ó cuerno en su extremidad mas ancha, y en la angosta un depósito (*e*) que regulariza la corriente de aire insuflado y condensa el vapor de agua que le acompaña. A este depósito se adapta lateralmente en ángulo recto un tubo *(d)* cónico largo de cuatro ó cinco centímetros, al cual se ajusta á roce una punta de platino *(c, a)* finamente perforada *(b)*.

84. La *lámpara* (*fig.* 6) que merece la preferencia es la de Berzelius. Se compone de una caja (*e*) llena de aceite con dos aberturas (*c, d*) cerradas á tornillo, una para la mecha y otra para la introduccion del aceite. Se adapta á un pié vertical (*a, b*) con movimiento de ascenso y descenso.—Tambien se hace uso de una lámpara de alcohol, de bujías, etc.

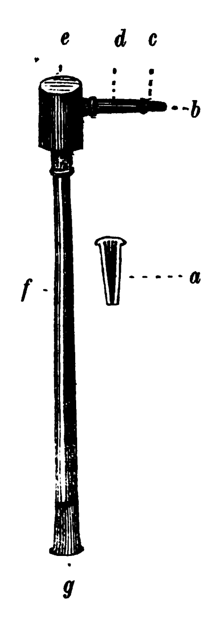


Fig. 5.—Soplete.

85. La llama (*fig.* 7) procede dé la combustion de los varios gases en que se descompone el aceite. En su base hay una zona ó casquete (*a*) azul claro producido por la combustion del óxido de carbono y de una corta cantidad de hidrógeno carbonado; en el centro se ve un cono (*b*) obscuro que forman los gases aun no quemados; rodea á ese cono una zona (*c*) de gran poder iluminante por operarse en ella la transformacion del hidrógeno en agua y de parte del carbono en óxido de carbono separándose el resto en el estado de polvo incandescente por falta de oxígeno que le queme; y por fin envuelve á la zona iluminante otra (*d*) muy ténue de elevada temperatura por convertirse en ácido carbónico las partículas candentes de carbono.

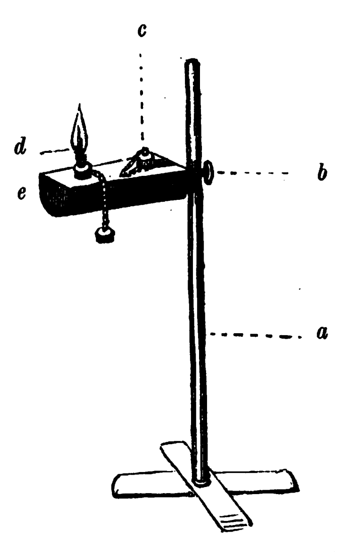


Fig. 6.—Lámpara de Berzelius.

86. De las cuatro zonas de la llama solo sirven en los ensayos al soplete la exterior para la oxidacion, y la brillante para la reduccion de los minerales á metal. Por eso estas llamas se denominan *exterior* ó *de oxidacion* é *interior* ó *de reduccion*.

Para obtener la llama de oxidacion se aplica el pico del soplete en el centro de la llama casi en contacto con la mecha. Esta llama se compone de un cono azul central envuelto exteriormente por una zona prolongada y muy poco iluminante. El mineral que ha de oxidarse se coloca en la punta de la llama en donde, por el libre acceso del aire, puede efectuarse la combinacion con el oxígeno.

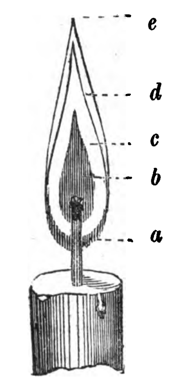


Fig. 7.—Zonas de la llama.

Para obtener la llama de reduccion se aplica la punta del soplete casi en la superficie misma de la llama. Esta se compone de un cono central obscuro envuelto por una zona amarilla y brillante producida por una combustion incompleta. El mineral se situa en el centro del dardo que forma la llama y pronto pierde su oxígeno por efecto de la elevada temperatura y de la avidez que de dicho gas tienen las substancias que allí se desarrollan.

87. Los puntos de apoyo que se usan son carbon de pino ó de sauce; hilo de platino (*fig.* 8) en forma de anillo en la punta; una lámina del mismo metal; una cucharita tambien de platino; pinzas (*fig.* 9, *b*) con punta de platino (*a*) dispuestas de modo que de suyo estén naturalmente cerradas; copelas de caolin, de porcelana ó de ceniza de huesos; tubos de vidrio cerrados por un extremo; y otros abiertos por ambas extremidades y lijeramente encorvados.

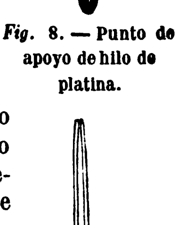


Fig. 8. — Punto de apoyo de hilo de platina.

88. *Flujo* ó *fundente* es todo reactivo sólido que facilita la fusion de los minerales. Los fundentes de uso mas general son el *borraj* ó biborato de sosa, la *sal de fósforo* ó fosfato doble de sosa y amoniaco, y la *sosa* ó carbonato sódico.

89. En los ensayos al soplete se principia examinando de que modo se comporta el mineral tratado por el calor fuera del contacto del aire en un tubo cerrado por un extremo. Los fenómenos que suelen presentarse son desprendimiento de agua, de oxígeno, de vapores rutilantes ó de ácido carbónico, formacion de sublimado, y depósito de carbon.

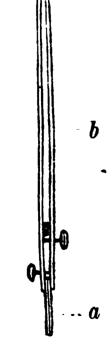


Fig. 9.—Pinzas de platina.

Luego se somete el mineral en un tubo abierto por ambas extremidades á una verdadera tostacion con ánimo de descubrir ciertos principios que no son directamente volatilizables, pero que se vuelven tales mediante la oxidacion. Obsérvanse en este experimento un sublimado ó bien un olor característico.

Si de los anteriores ensayos se desprende que el mineral contiene substancias combustibles ó volátiles, es preciso eliminarlas por la tostacion. Al efecto se coloca en el carbon el mineral á la llama de oxidacion para que se desprendan las substancias volátiles, y luego á la de reduccion para descomponer las sales que hubiesen podido formarse bajo la influencia de la primera llama. Para expulsar todas las substancias volátiles suele ser preciso repetir varias veces esta misma operacion. Conócese que es completa la eliminacion cuando ya no se percibe olor alguno calentando el residuo y cuando este se reduce fácilmente á polvo.

Luego que se ha averiguado que el mineral carece de principios volátiles, ó bien después de eliminados estos por la tostacion se pasa á tratarle por los fundentes. En el vidrio ó perla que resulta se examinan la transparencia, el color, el efecto que en ella producen las dos llamas, la facilidad de la fusion, etc. Cuando una perla incolora y transparente se

transforma en esmalte lechoso exponiéndola repetidas veces por breves instantes á la llama exterior, se dice que se vuelve *opaca á la llama.*

II.—ANÁLISIS POR LA VIA HÚMEDA.

SUMARIO.—90.—Análisis por la via húmeda.—91.—Operaciones preliminares.—92.—Pulverizacion.—93.—Disolucion.—94.—Exámen de la disolucion.—95.—Fórmulas mineralógicas.—96.—Paso de las fórmulas químicas á las mineralógicas.—97.—Idem de las mineralógicas á las químicas.

90. *Análisis por la via húmeda* es el que se efectua por medio de reactivos líquidos ó disueltos en un líquido.

91. Las operaciones prévias para proceder á este análisis son la *pulverizacion* y la *disolucion* del mineral.

92. La *pulverizacion*, ó division extremada de los minerales, se efectua en un almirez de vidrio, de porcelana ó de ágata, y si aquellos son muy duros sirve el almirez de Abich. Consiste en un disco de acero bien templado con una excavacion poco profunda, y que lleva ajustado un cilindro hueco dentro del cual entra á frotacion otro macizo que por su cara inferior va á aplicarse exactamente sobre la superficie del disco. Dando con un martillo algunos golpecitos sobre el cilindro macizo se obtiene un polvo bastante fino que luego se acaba de pulverizar en el almirez de ágata.

93. La *disolucion* tiene luego efecto en el agua, y sino en los ácidos nítrico ó clorhídrico ó en el agua regia. Si estos disolventes no bastan entonces se acude á tratamientos especiales segun los casos.

94. Obtenida la disolucion se examina si es ó no colorada, si contiene ó no principios volátiles, y si es ácida, neutra ó alcalina. En seguida se acude á los reactivos.

95. Los signos que usan los mineralogistas para expresar la composicion de los minerales son los mismos que en química, esto es, las iniciales de los elementos. El agua, sin embargo, la formulan *Aq*.

Si en la composicion del mineral no entra el oxígeno, la fórmula es la que emplean los químicos (PbS ó sulfuro de plomo, $AgCl^2$ ó bicloruro de plata).

Pero si entra el oxígeno se suprimen los signos de oxidacion, y para indicar esta se emplea la letra cursiva: minúscula para el primer grado de oxigenacion, mayúscula para el segundo, y mayúscula con un signo especial si hay otro mas elevado. Por ejemplo las fórmulas químicas CrO, CrO^2 y CrO^3 se escriben mineralógicamente *cr*, *Cr*, $\overline{Cr}$.—En las combinaciones de una base con un ácido sirven tambien los coeficientes los cuales dan, no como en química la razon entre el número de equiva-

lentes de los cuerpos que entran en la composicion mineral, sino simplemente la razon entre la cantidad de oxígeno de la base y la del ácido. Por ejemplo la fórmula química del yeso $CaO,SO^3+2\,HO$ se escribe mineralógicamente $CaS^3+2\,Aq$.

Las fórmulas así modificadas se llaman *mineralógicas.*

96. Para pasar de una fórmula química á la mineralógica se cuentan los equivalentes de oxígeno de la base y los del ácido simplificando luego todo lo posible la razon que haya entre los dos. Sea la fórmula química $3CaO,SiO^3+3\,(Al^2O^3,SiO^3)$: contando los equivalentes de oxígeno y colocándolos como exponentes tendremos $Ca^3Si^3+Al^9Si^9$, y suprimiendo el factor comun 3 resulta la fórmula mineralógica $CaSi, 3AlSi$.

97. Para transformar una fórmula mineralógica en química se procede en un órden inverso. Primero se multiplican los coeficientes por los exponentes, luego se reponen los signos de oxidacion, y por fin se establece la debida razon entre los equivalentes. Sea la fórmula mineralógica $CaSi+3AlSi$: multiplicando los coeficientes por los exponentes tendremos $CaSi+Al^3Si^3$; restableciendo los signos de oxidacion se obtiene $CaO,SiO^3+3\,AlO^3,SiO^3$; y estableciendo las debidas razones entre los equivalentes resulta $3CaO,SiO^3+3(Al^2O^3,SiO^3)$. Cuando hay lugar á simplificaciones se efectuan.

PARTE SEGUNDA.

TAXONOMÍA MINERALÓGICA.

SUMARIO.—98.—Taxonomía mineralógica.—99.—Su division.—100.—Clasificacion.—101.—Grupos mineralógicos.—102.—Nomenclatura y glosología.

98. La *Taxonomía mineralógica* trata de las reglas para la distribucion de los minerales y de la denominacion de estos y de sus caractéres.

99. Se divide en *clasificacion*, *nomenclatura* y *glosología*, que se definen como en Zoología y Botánica.

100. La *clasificacion* tiene los mismos valores que en Zoología y Botánica, y se subdivide de igual modo.

101. Se admiten los mismos grupos, pero el *individuo* y la *especie* se definen de distinto modo. — *Individuo* es cada fragmento de mineral de por sí, ó, químicamente hablando, es todo cuerpo simple ó todo conjunto de elementos combinados ó mezclados en proporciones dadas.—*Especie* es la reunion de individuos cuyos caractéres esenciales son constantes, ó, tambien químicamente hablando, es la reunion de individuos constituidos por los mismos elementos en iguales proporciones y en el mismo estado de agregacion molecular.

102. En la *nomenclatura* y la *glosología* no se hace uso de nombres linneanos limitándose á designar el mineral por su composicion ó bien por un solo nombre.—Como parte de la nomenclatura se incluyen tambien la *frase* y la *sinonimia*.

PARTE TERCERA.

DESCRIPCION DE MINERALES.

SUMARIO.—103.—Clasificacion adoptada.—104.—Division de los minerales.

103. La clasificacion adoptada es del abate Renato Justo Haüy.

104. Los minerales se dividen en cuatro clases que son las de los *ácidos libres, metales heterópsidos*, *metales autópsidos* y *substancias combustibles no metálicas,* y en dos apéndices que son el de la *sílice y los silicatos* á la clase segunda, y el de las *substancias fitógenas* á la clase cuarta. Posteriormente se ha añadido un tercer apéndice que es general ó comun á los grupos anteriores.

CLASE 1.ª—ÁCIDOS LIBRES.

SUMARIO.—105.—Ácidos libres.—106.—Especies principales.—107.—Ácido bórico.

105. Los *ácidos libres* enrojecen las tinturas azules vegetales, devuelven el color natural á las enverdecidas por las bases y no están combinados con substancia alguna.

106. Á esta clase pertenecen los ácidos sulfúrico, sulfuroso, sulfhídrico y carbónico que mas especialmente se estudian en química, y además el *ácido bórico*.

107. El *ácido bórico* ó la *sasolina* se presenta escamoso, blanco nacarado, untuoso, tiene por fórmula *BoAq*, es soluble en el agua y en el alcohol, y se funde en su agua de cristalizacion primero, y luego en un vidrio sin color.—Se encuentra en varios lagos de Asia, en diversas lagunas de Toscana, y en las grietas de los volcanes.—Sirve para la fabricacion del borraj.

CLASE 2.ª—METALES HETERÓPSIDOS.

SUMARIO.—108.—Metales heterópsidos.—109.—Especies principales.—110.—Caliza.—111.—Aragonito.—112.—Apatito.—113.—Espato fluor.—114.—Yeso.—115.—Baritina.—116.—Epsomita.—117.—Dolomía.—118.—Corindon.—119.—Alumbre.—120.—Alunita.—121.—Nitro.—122.—Sal comun.—123.—Borraj.

108. Los *metales heterópsidos* carecen de brillo metálico y son reductibles á metal por la accion de la pila galvánica, pero no por la del fuego.

109. Las especies principales son la *caliza*, el *aragonito*, el *apatito,* el *espato fluor*, el *yeso,* la *baritina*, la *epsomita*, la *dolomía*, el *corindon,* la *alunita,* el *alumbre*, el *nitro*, la *sal comun* y el *borraj.*

110. La *caliza* ó *cal carbonatada* cristaliza en el cuarto sistema; se deja rayar por la navaja; su fórmula es CaC^2; se disuelve con efervescencia en los ácidos; y al soplete da, sin hincharse ni decrepitar, cal viva que no se reduce por sí misma á polvo.

Cuenta numerosas variedades y entre ellas el *espato de Islandia* que cristaliza en romboedros y posee la doble refraccion repulsiva y de un eje; la *caliza fétida* que despide por el roce olor de huevos podridos;—el *mármol estatuario* ó de estructura sacaroidea; el *cipolino* ó mármol sacaroideo con hojuelas de mica ó de talco;—la *creta* que es térrea y delezнable;—la *piedra litográfica* de estructura muy compacta;—los *mármoles* tambien compactos;—la *oolita* de granitos compactos á modo de huevecillos de pez;—la *pisolita* de granos compuestos de capas concéntricas;—la *caliza hidráulica* en cuya composicion entra de 10 á 40 por 100 de arcilla;—la *marga* que tiene mas de 40 por 100 de arcilla;—la *lumaquela* con conchas fósiles que á veces ostentan hermosos reflejos;—la *toba* formada por sedimento químico del bicarbonato de cal que al perder el exceso de ácido se deposita aprisionando á veces en su masa arenas, casquijos y despojos orgánicos;—la *concrecionada* ó en forma de estalactitas y estalacmitas que deben tambien su orígen á la descomposicion del bicarbonato de cal disuelto en las aguas;—el *alabastro* de orígen concrecionado y muy transluciente;—el *agarico mineral, médula de piedra* ó *leche de montaña* que es pura, blanca, de grano muy fino, suave y poco cohe-

rente;—y la *harina fósil* pura, blanca, lijera y sumamente deleznable.

La caliza es muy abundante en toda España. El mármol estatuario se presenta en Coin (Málaga), Consuegra y Urda (Toledo), Macael (Almería), etc., siendo famosos el de Paros (Grecia) y el de Carrara (Módena); el mármol cipolino en Casasbuenas (Toledo), Robledo de Chavela (Madrid), etc.; la creta en los Pirineos y en la provincia de Castellon; la piedra litográfica en Alhama de Aragon (Zaragoza), Avilés (Asturias), Fuenterrabía (Guipúzcoa), etc., siendo notable la de Pappenheim (Baviera); la oolita en Almiruete (Guadalajara), Rubielos (Teruel), etc.; la pisolita en Jérica (Castellon), Osa de Montiel (Albacete), Reolid (Albacete), etc.; la caliza hidráulica en Algorta (Vizcaya), convento de S. Agustin (Bilbao), Meruelo (Santander), Peña de Orduña (Álava), S. Sebastian, Saracho (Álava), Zornoza (Vizcaya), etc.; la concrecionada en las cuevas de Artá y de Son Lluis (Mallorca), en la de Monserrat (Barcelona), etc.; el alabastro en la provincia de Granada; las tobas en Coin (Málaga), Segorbe (Castellon), Bañolas (Gerona), etc.; y las lumaquelas mejores son procedentes de Astracan (Rusia) las de reflejos amarillos con fondo pardo, y de Bleyberg (Carintia) las de reflejos de naranja y escarlata.

Las variedades compactas sirven para la construccion y para la fabricacion de cal; las sacaroideas en la estatuaria; las litográficas en la litografía; la creta en pintura, escultura y dibujo; los mármoles, alabastros y lumaquelas en la ornamentacion; las calizas hidráulicas para cementos; las margas para enmiendas agrícolas; y el agarico para blanquear las paredes.

111. El *aragonito* cristaliza en el tercer sistema ó se presenta en masas fibrosas y hialinas ó translúcidas; es blanco lechoso, agrisado, amarillento y á veces rosado debido á la estronciana; posee la doble refraccion con dos ejes; su fórmula es CaC^2; se disuelve con efervescencia en los ácidos; y al soplete da cal que se reduce en breve á polvo por sí misma. —Es variedad el *flos ferri* ó *aragonito coraloideo* que se presenta en ramos cilíndricos á la manera del coral.—Se halla en Burgos, Molina de Aragon (Guadalajara), Minglanilla (Cuenca), etc.—Carece de aplicaciones.

112. El *apatito* ó *cal fosfatada* cristaliza en el cuarto sistema; su dureza es 5 y apenas raya el vidrio; su densidad varia entre 3'16 y 3'28; tiene por fórmula $3Ca^3Ph^5+Ca(Fl,Cl)^2$; su polvo fosforece sobre las ascuas; se funde muy difícilmente al soplete, pero con plomo sobre el carbon da un boton poliédrico de fosfuro plúmbico; y se disuelve con lentitud y sin efervescencia en el ácido nítrico.—Son variedades la *fosforita* que es compacta, y la *esparraguina* que es verde y cristalina.—Se halla la fosforita en Logrosan (Cáceres), y la esparraguina en Jumilla (Murcia) y en el cabo de Gata (Almería).—Sirve la compacta para edificar

y para abono de las tierras labrantías, y la cristalina para imitar las piedras preciosas.

113. La *fluorina* ó *espato fluor* cristaliza en el sistema cúbico; sus colores son vivos y variados; su densidad varia entre 3'1 y 3'2; frotados entre sí dos pedazos en la obscuridad producen un brillo fosfórico; su polvo calentado en una cucharita de hierro despide una luz violácea ó verde; su dureza es igual á 4; su fórmula es FlCa; decrepita sobre las ascuas; al soplete da un esmalte blanco; y calentado con ácido sulfúrico emite ácido fluorhídrico que corroe el vidrio.—Se presenta en Colmenar Viejo (Madrid), Papiol (Barcelona), etc.—Sirve para la fabricacion de objetos de adorno é imitacion de piedras preciosas, para fundente, y para preparar el ácido fluorhídrico.

114. El *yeso* ó *cal sulfatada* cristaliza en el quinto sistema segun unos y en el tercero segun otros; su dureza es 2 y por eso le raya la uña, siendo el mineral cristalizado mas blando; tiene por fórmula CaS^3+2Aq; da agua por la accion del fuego y se blanquea transformándose en yeso comun; al fuego de reduccion con sosa, ó con cianuro potásico y sosa da sulfuro de calcio que humedecido ennegrece la plata brillante y con los ácidos desprende sulfhídrico; con espato fluor da una perla que se vuelve opaca al enfriarse; es insoluble en los ácidos, pero soluble en 470 partes de agua.—Son variedades la hemitrópica ó *en flecha*, la fibrosa y sedosa, la sacaroidea ó *alabastrites*, y la hojosa ó *espejuelo* ó *espejo de asno*.—Se presenta el alabastrites en Picasent (Valencia), el espejuelo en Toledo, el fibroso en Madrid, etc., etc.—Sirve el yeso comun en agricultura, en la construccion y en el modelado; y el alabastro yesoso para fabricar objetos de adorno.

115. La *baritina* ó *barita sulfatada* cristaliza en el tercer sistema; su color propio es el blanco; su densidad es característica y varia entre 4'3 y 4'56; tiene por fórmula BaS^3, al fuego de reduccion con sosa ó con cianuro potásico y sosa da sulfuro de bario que humedecido ennegrece la plata brillante y con los ácidos desprende sulfhídrico; al soplete sola da esmalte blanco que se reduce á polvo; y es insoluble en los ácidos.—Se la observa en Caldas de Mombuy, Garriga y Papiol (Barcelona), Linares (Jaen), Almaden (Ciudad Real), Vergara (Guipúzcoa), etc.—Se cree que entra en la porcelana de China, sirve á veces de fundente, se utiliza para falsificar el albayalde, etc.

116. La *epsomita* ó *magnesia sulfatada* se llama tambien *sal de La Higuera*, *de Calatayud*, *amarga*, *picante*, *de Epsom*, *de Sedlitz* y *de Inglaterra;* cristaliza por evaporacion en el tercer sistema; se presenta generalmente en masas fibrosas; su sabor es amargo; es frágil; es eflorescente; tiene por fórmula $MgS^3+6\ Aq$; es soluble y fusible; y da agua por la calcinacion.—Se encuentra en Calatayud (Zaragoza), La Higuera (Guadala-

jara), Baciamadrid (Madrid), y está en disolucion en las aguas del mar y en algunas minerales.—Es purgante, sirve para extraer magnesia y el ganado la saborea con gusto.

117. La *dolomía* ó *cayuela* cristaliza en el sistema romboédrico; es en general blanca ó gris; tiene por fórmula CaC^2+MgC^2; y en los ácidos se disuelve con efervescencia viva primero, y luego nula ó poco sensible.—Son variedades el *espato perlado* de lustre nacarado, y el *mármol elástico* sacaroideo y algo elástico.—Se encuentra en Pancorbo (Burgos), Sierra Blanca ó de Mijas (Granada), Farena (Tarragona), Cornillas (Santander), etc., etc.—Sirve para la construccion.

118. El *corindon* cristaliza en el sistema romboédrico; su dureza es igual á 9; su densidad varia entre 3'97 y 4'16; su fórmula es Al; es infusible al soplete é inatacable por los ácidos.

Se conocen tres variedades que son la *telesia*, el *espato adamantino* y el *esmeril*.

La *telesia*, *zafiro*, *zafir* ó *corindon hialino* cristaliza, es diáfano, y tiene generalmente el color azul, pero si es incoloro se llama *zafiro blanco*, si rojo *rubí oriental*, si verde *esmeralda oriental*, y si violado *amatista oriental*.

El *corindon harmófano* ó *espato adamantino* es laminoso, poco ó nada transparente, y de colores bajos é impuros.

El *corindon granular ferrífero* ó *esmeril* es granoso, violáceo y algo magnético por el hierro que contiene.

El zafiro y el espato adamantino proceden principalmente de Ceilan y China, y el esmeril se encuentra en la Puebla de Alcocer (Badajoz), S. Ildefonso (Segovia), Tordera (Barcelona), etc.

El zafiro es piedra preciosa, y el esmeril sirve para pulimentar, careciendo de aplicaciones el espato adamantino.

119. El *alumbre* cristaliza en el sistema cúbico; sin ser birefringente restablece la luz entre las placas de turmalina á causa de su estructura laminosa; es de sabor astringente; es eflorescente en la superficie; tiene por fórmula KS^3+3AlS^3+24Aq; es soluble en el agua; y se funde al soplete en su agua de cristalizacion hinchándose con ruido y dejando al fin una masa esponjosa.—Son variedades el *alumbre amoniacal*, el *sodífero*, el *magnésico* y el *de pluma* en que la potasa está reemplazada respectivamente por el amoniaco, la sosa, la magnesia y el protóxido de hierro.—Se encuentra en Almazarron (Murcia), Aragon y Pirineos.—Sirve para la preparacion de los mordientes, entra en la cola que se da al papel, se añade tambien á los filtros de clarificar agua, los curtidores le aplican á la preparacion de las pieles, utilízase para contener las hemorragias, etc.

120. La *alunita* ó *piedra de alumbre* cristaliza en el sistema romboé-

drico; es blanca ó agrisada; á veces raya el vidrio; tiene por fórmula $K S^3 + 9 Al S^3 + 6 Aq$; decrepita al soplete sin fundirse; y da agua por la calcinacion.—Abunda en la Tolfa (Estados Pontificios).—Da el *alumbre de Roma* superior al comun.

121. El *nitro*, *salitre* ó *potasa nitratada* cristaliza en los sistemas tercero y cuarto; es delicuescente en mucha humedad; blanco, transluciente y aun hialino; de sabor fresco que degenera en amargo; tiene por fórmula $K N^5$; y deflagra en las ascuas.—Le hay en Aragon, Asturias, Cataluña, Ciudad-Real y Murcia; pero abunda sobre todo en Arabia, Egipto, Persia, Podolia, Ucrania, Hungría, etc.—Sirve para la fabricacion de la pólvora y del ácido nítrico, y en medicina como refrescante y diurético.

122. La *sal comun*, *gemma* ó *marina* cristaliza en el sistema cúbico; su sabor es salado; es su fórmula NaCl; es soluble en el agua; decrepita en las áscuas; y sú disolucion precipita en blanco de cloruro de plata. —Son notables las salinas de Cardona (Barcelona), Minglanilla (Cuenca), Valtierra (Navarra) y Villarrubia (Toledo), encontrándose además disuelta en las aguas del mar y de varios pozos y arroyos. —Sirve en la economía doméstica, en las salazones, en la ganadería, en la fabricacion de la sosa y del cloro, etc.

123. El *borraj* ó *atíncar* cristaliza por evaporacion en el quinto sistema, es de sabor dulzaino, tiene por fórmula $NaBo^6 + 6 Aq$, y es fusible en masa esponjosa primero y en vidrio sin color luego. —Se encuentra, siempre disuelto, en los lagos de la India, Ceilan, Transilvania, etc.—Sirve como fundente en química y en la fabricacion de los esmaltes, y preserva de la oxidacion las piezas de oro y plata que deben soldarse.

APÉNDICE PRIMERO.—SÍLICE Y SILICATOS.

SUMARIO. —124. - Caractéres generales.—**125.**—Division de este grupo.—**126.**—Especies de sílice pura.—**127.**—Cuarzo.—**128.**—Ágata.—**129.**—Ópalo.—**130.**—Especies principales de silicatos.—**131.**—Esmeralda.—**132.**—Granate.—**133.**—Dicroita.—**134.**—Ortosa.—**135.**—Albita.—**136.**—Labradorita.—**137.**—Obsidiana.—**138.**—Piedra pómez.—**139.**—Cimofania.—**140.**—Mica.—**141.**—Turmalina.—**142.**—Lazulita.—**143.**—Circon.—**144.**—Calamina.—**145.**—Peridoto.—**146.**—Serpentina.—**147.**—Talco.—**148.**—Esteatita.—**149.**—Magnesita.—**150.**—Piroxeno.—**151.**—Anfibol.

124. El apéndice de la *sílice y los silicatos* comprende minerales compuestos de sílice pura ó combinada; son insolubles en el agua; al soplete con borraj ó sal de fósforo dan una perla en cuyo centro forma la sílice estrías opacas; tratados por el espato fluor y el ácido sulfúrico

concentrado emiten el gas humeante fluoruro de silicio que en contacto del agua abandona sílice gelatinosa; si son solubles en los ácidos sulfúrico y clorhídrico dan por el calor sílice gelatinosa; y si no son solubles en ellos se les trata al fuego con tres ó cuatro veces su peso de carbonato sódico-potásico ó de hidrato barítico, formándose así un silicato mas básico, que se disuelve en ácido clorhídrico separándose el silícico por la evaporacion y tratamiento del residuo con agua acidulada por el mismo clorhídrico.

125. Forman dos grupos, á saber: *sílice pura* y *sílice combinada* ó *silicatos*.

126. Las especies de sílice pura son el *cuarzo*, el *ágata* y el *ópalo*.

127. El *cuarzo* cristaliza en el sistema romboédrico y generalmente en prismas hexagonales apuntados por pirámides; es hialino ó transparente; raya el vidrio y da fuego por el eslabon; posee doble refraccion atractiva y de un eje; causa mucha impresion de frio al tacto; no se funde ni se blanquea al soplete; no da agua por la calcinacion; y es insoluble en los ácidos.—Entre sus variedades están el *cuarzo prasio* de color verde, el *hematoideo* ó *jacinto de Compostela* rojo, la *amatista* violada, el *falso topacio* amarillo, el *falso rubí* rosáceo, el *topacio ahumado* negro ó pardo, el *cuarzo fétido* de olor aliáceo, la *venturina* rojiza con puntos amarillos ó blancos debidos á la mica, el *cristal de roca* incoloro, etc., etc. —Se presenta el cristal de roca en Torrelaguna (Madrid), y en forma de cantos rodados llamados *diamantes de S. Isidro* en los alrededores de la hermita de S. Isidro (Madrid); el falso topacio en Hinojosa de Duero (Salamanca); el jacinto de Compostela en Villatoya (Albacete), Ana (Valencia), Molina de Aragon (Guadalajara), etc.—Sirve para imitar las piedras finas, para la construccion, para argamasas, y para la fabricacion de la loza, porcelana y vidriado.

128. El *agata* es mas bien litoidea que hialina, transluciente, raya el vidrio y da fuego con el eslabon, carece de doble refraccion, al fuego se blanquea sin fundirse, no desprende agua por la calcinacion, y es insoluble en los ácidos.—Entre sus variedades están la *sardónice* de color naranjado, la *zafirina* azul, la *cornalina* roja, la *crisoprasa* verde manzana, la *plasma* verde prado, el *heliotropio* verde puerro con puntos rojos, la *ónice* de zonas concéntricas y colores variados, la *calcedonia* agrisada, los *jaspes* opacos, el *cuarzo néctico* sumamente lijero, el *sílex molar* cavernoso ó cariado, el *pedernal* de bordes cortantes, etc., etc.—Se encuentra la calcedonia en Vallecas (Madrid), etc.—Las variedades mas hermosas se usan en joyería, el pedernal para la construccion y piedras de chispa, el sílex molar para la construccion y ruedas de molino, los jaspes para la ornamentacion, etc.

129. El *ópalo* no cristaliza, es hialino ó litoideo, de lustre resinoso,

apenas da chispas con el eslabon, aunque raya el vidrio, se blanquea al soplete, despide agua por la calcinacion, y es insoluble en los ácidos.—Son variedades suyas el *litóxilon* con estructura de leño, el *ópalo noble* blanco-azulado con vivos reflejos de varios colores, el *girasol* rojo con reflejos irizados, el *hidrófano* con apegamiento á la lengua y transparencia dentro del agua, etc. —Méjico y Hungría dan las mejores variedades.—Se usa en joyería.

130. Las especies principales de silicatos son la *esmeralda*, los *granates*, la *dicroita*, la *ortosa*, la *albita*, la *labradorita*, la *cimofania*, la *mica*, la *turmalina*, la *lazulita*, el *circon*, la *calamina*, el *peridoto*, la *serpentina*, el *talco*, la *esteatita*, la *magnesita*, el *piroxeno* y el *anfibol*.

131. La *esmeralda* cristaliza en el sistema romboédrico y generalmente en prismas hexagonales; su color es el verde en sus diversas tintas; su dureza está entre 7 y 8; su densidad es de 2'732 en la de color verde puro y 2'678 en la verde amarillenta; su fórmula es $AlSi^3+GlSi^2$; al soplete se vuelve blanca y opaca en los bordes, y con borraj da un vidrio transparente y sin color.—Son variedades la *esmeralda del Perú* de color verde puro, el *agua marina* verde azulada, el *berilo* verde amarillento, etc.—Las esmeraldas proceden principalmente de Santa Fe de Bogotá (Perú), las aguas marinas del Brasil, y los berilos de las Indias orientales.—Sirven en joyería.

132. El *granate* cristaliza en el sistema cúbico y generalmente en dodecaedros romboidales ó en trapezoedros; su dureza está entre 7 y 8; su peso específico varia de 3'55 á 4'24; es un silicato doble de bases variables; y se funde al soplete. — Se encuentra en los Pirineos, cabo de Gata (Almería), etc. — Sirve en joyería.

Comprende como sub-especies la *grosularia*, la *almandina*, la *melanita*, la *espesartina* y la *ouwarovita*.

La *grosularia* es generalmente verdosa, amarillenta ó rojiza; tiene por fórmula $AlSi+CaSi$; se funde en esmalte algo verdoso; y se disuelve en ácido clorhídrico concentrado.

La *almandina* es roja, parda ó negra; tiene por fórmula $AlSi+feSi$; se funde en un glóbulo negro magnético; y es insoluble en los ácidos. Es variedad suya el *granate oriental*, *carbunco* ó *piropo* de color rojo de fuego.

La *melanita* es generalmente negra; tiene por fórmula $FeSi+CaSi$; se funde en un vidrio negro magnético; y se disuelve en el ácido clorhídrico.

La *espesartina* es rojiza; tiene por fórmula $AlSi+MnSi$; y da con la sosa un vidrio violado.

La *ouwarovita* ó *granate cromífero* es de color verde esmeralda; tiene

por fórmula $CrSi + CaSi$; y al soplete no pierde el color ni la transparencia.

133. La *dicroita*, *cordierita*, *iolita* ó *zafiro de agua* cristaliza en el tercer sistema; en la direccion del eje es azul, y perpendicularmente á este gris amarillento; su dureza es 7; su peso específico varia de 2'56 á 2'66; es translúcida ó transparente; su fórmula es $3AlSi + (Mg,Fe)Si^2$; y al soplete da con dificultad un esmalte del color del mineral.—Se encuentra en el cabo de Gata (Almería), etc—Se usa en joyería.

134. El *feldespato* ó la *ortosa* cristaliza en el quinto sistema; su dureza es 6; su color blanco, verdoso ó rojizo; su fórmula es $3AlSi^3 + KSi^3$; es inatacable por los ácidos; al soplete da esmalte blanco y con borraj un vidrio sin color.—Son variedades la *piedra de las amazonas* verde, la *piedra de luna* blanca con reflejos, la *piedra de sol* translúcida y con puntos amarillos, el *feldespato opalino* blanco con irizaciones, la *adularia* transparente, el *caolin* ó feldespato descompuesto, etc.—Se presenta en Toledo, Sargadelos (Lugo), Galapagar (Madrid), etc.—Las mejores variedades sirven en joyería y el caolin para la fabricacion de la porcelana.

135. La *albita* cristaliza en el sexto sistema; es generalmente blanco lechosa; su dureza es igual á 6; su fórmula es $3AlSi^3 + NaSi^3$; se funde en esmalte blanco; y es inatacable por los ácidos.—Variedad suya es la *piedra de azúcar* de estructura sacaroidea.—Se la observa en los Pirineos. —Da tambien caolin.

136. La *labradorita* cristaliza en el sexto sistema; raya el vidrio; su color es gris ceniciento con reflejos verdes, azules, rojos y amarillos; tiene por fórmula $3AlSi + (Na,Ca)Si^3$; se funde con dificultad al soplete; y es soluble en el ácido clorhídrico. — Se halla en las costas del Labrador, en las de Finlandia, etc. — Es piedra de adorno.

137. La *obsidiana* es de estructura compacta, de fractura concheada, comunmente negra ó pesada, de lustre vítreo, se compone de ortosa, y al soplete aumenta de volúmen y da un esmalte blanco ó verdoso. — Se encuentra en el cabo de Gata (Almería), Tenerife, etc. — Sirve para adornos, para la fabricacion del vidriado, etc.

138. La *pumita* ó *piedra pomez* es de estructura fibrosa y esponjosa, mas lijera en masa que el agua y mas pesada en polvo, áspera al tacto, frágil, raya el vidrio y el acero, de lustre vítreo y sedoso, color blanco ó gris, es un silicato de alumina, cal y potasa, y se funde en esmalte blanco. — Se halla en Mazarron (Murcia) y cabo de Gata (Almería). —Sirve para pulimentar y para piedra de construccion.

139. La *cimofania* cristaliza en el tercer sistema; su dureza pasa de 8; es hialina y birefringente con dos ejes; de color verde; su densidad es 3'7; tiene por fórmula $GlAl^3$; es insoluble en los ácidos; infusible

al soplete, y dificilmente fusible con borraj.—Son variedades suyas la *crisolita oriental* amarillo verdosa, el *crisoberilo* verde esmeralda, y el *crisópalo* de reflejos satinados. —Se encuentra en el Brasil, Ceilan y Estados Unidos.—Sirve en joyería.

140. La *mica* es laminar, elástica, diáfana, de brillo semi-metálico, de dureza superior á 2, de vario color pero de polvo siempre blanco, algo untuosa al tacto, y de composicion variada aunque en el fondo es un fluo-silicato de alúmina y otras bases. —Forma tres grupos: 1.° de un eje repulsivo, base de magnesia, y cristalizacion en prisma hexagonal regular; 2.° de dos ejes repulsivos, base de potasa, y cristalizacion en prisma romboidal recto; y 3.° de dos ejes repulsivos, base de litina, y cristalizacion en prisma romboidal oblicuo.—Se encuentra en Guadarrama (Madrid), Buitrago (Madrid), Colmenar Viejo, (Madrid), etc.—Sirve á modo de vidrios en Rusia, en las brújulas de marino, etc.

141. La *turmalina* cristaliza en el sistema romboédrico, polariza la luz, es generalmente negra, su dureza es igual á 8, es en el fondo un silicato doble de alúmina y de hierro con ácido bórico, y al soplete se hincha fundiéndose si es negra, pero no si es de otro color.— Son variedades la *rubelita* roja, el *chorlo* negro, la *indicolita* añil, la *esmeralda del Brasil* verde, etc.— Se encuentra en Buitrago (Madrid), Guadarrama (Madrid), etc. — Las variedades de color sirven en joyería.

142. La *lazulita*, *lapislazuli*, *ceolita azul* ó *ultramar* cristaliza raras veces en el sistema cúbico, raya el vidrio, es de fractura mate y granosa, azul manchada de blanco y á veces con puntos amarillos de pirita de hierro, es en su esencia un silicato sulfurífero de alúmina y sosa, y al soplete se hincha y pierde el color. —Se encuentra en China, en el lago Baikal (Persia), etc. — Se usa en placas para la ornamentacion y en polvo en el *azul de ultramar* natural de los pintores.

143. El *circon*, *circonita* ó *ceilanita* cristaliza en el segundo sistema, es de lustre craso, de dureza superior á 7, posee doble refraccion, su densidad pasa de 4'6, su fórmula es $ZrSi$, al soplete pierde el color pero no la transparencia sin fundirse, con el borraj de un vidrio sin color que se vuelve opaco á la llama, y es insoluble en los ácidos. — Se halla en Ceilan, Estados Unidos, montes Urales, etc. — Son variedades el *jacinto* pardo naranjado, y el *jargon* amarillo verdoso.—Se usa en joyería y en relojería para apoyo de los ejes.

144. La *calamina* ó *piedra calaminar* cristaliza en el tercer sistema; es blanquecina ó amarillenta, se electriza por el calor, tiene por fórmula $2ZnSi+Aq$, da agua por la calcinacion, al soplete se hincha sin fundirse, con el borraj se convierte en vidrio sin color, y es soluble en los ácidos sin efervescencia y con precipitacion de sílice gelatinosa.—La hay en San Juan de Alcaraz (Albacete), Linares (Jaen), Potes (Santander), Udias (San-

tander), sierras de Gor y de Baza (Granada), etc.—Sirve para la estraccion del zinc y preparacion del laton.

145 El *peridoto, olivino* ó *crisolita* cristaliza en el quinto sistema, es de aspecto vítreo, verde aceitunado, de dureza superior á 6, de densidad entre 3'3 y 3'4, tiene por fórmula $MgSi+feSi$, es infusible al soplete, y soluble en los ácidos. —Se encuentra en Castellfollit (Gerona), Lanzarote (Canarias), Campo de Calatrava (Ciudad-Real), etc.—Se usa en joyería.

146. La *serpentina* ú *ofita* se presenta á veces en cristales pseudomórficos del olivino, es de color verde uniforme ó manchado, de brillo craso, algo suave al tacto, muy tenaz, tiene por fórmula $3MgSi+Aq$, es infusible al soplete y atacable en parte por los ácidos. — Son variedades la *serpentina noble* transluciente y verde uniforme de puerro, y la *piedra ollar* que es térrea, gris y no susceptible de pulimento. — Se encuentra en las sierras Nevada (Granada), Almagrera (Almería), Bermeja y de Aguas (Málaga), la noble en S. Lorenzo del Escorial (Madrid), y la ollar en Villamor. — Sirve para la ornamentacion, y la ollar para construir utensilios domésticos.

147. El *talco* es laminoso ó fibroso, se deja rayar por la uña, es flexible pero no elástico, blanco verdoso, untuoso al tacto, de polvo blanco, brillo craso y nacarado, tiene por fórmula $3Mg^2Si^5+2Aq$, es infusible al soplete, é inatacable por los ácidos. — Abunda en los Alpes. —Sirve en las brújulas de marino.

148. La *esteatita, jabon de sastre* ó *creta de Briançon* presenta á veces cristales pseudomórficos tomados del cuarzo ó de la caliza, es finamente escamosa, blanquecina, untuosa al tacto, de brillo nacarado, la raya la uña, tiene por fórmula $5MgSi^3+2Aq$, no la ataca el ácido clorhídrico, se descompone por una larga ebullicion en el sulfúrico, y se hincha al soplete. — Se encuentra en Sierra Nevada (Granada), etc. —Sirve para la fabricacion de objetos de adorno, para señalar los cortes en las telas, y para hacer entrar el calzado nuevo.

149. La *magnesita, espuma de mar* ó *piedra loca* es blanca, lijera, porosa, tenaz, árida, con apegamiento á la lengua, tiene por fórmula $MgSi^3+2Aq$, se funde con dificultad en un esmalte blanco, y le atacan los ácidos sin efervescencia cuando es puro.—Se encuentra en Vallecas (Madrid) y Cabañas (Toledo).—Se emplea para edificar y para fabricar pipas, boquillas, etc.

150. El *piroxeno* cristaliza en el quinto sistema; su dureza iguala á 6, la fórmula mas general es $(Ca,Mg,fe)Si^2$, es inatacable por los ácidos, y se funde al soplete.

Se divide en *diópsida* y *augita*.

La *diópsida* es verde, á veces blanca, en su compocision dominan la

cal y la magnesia, posee la doble refraccion cuando es hialina, y el vidrio que da al soplete es incoloro ó poco colorado. En este grupo se comprende el *asbesto* de fibras duras y angulosas unidas por yuxta-posicion, el *amianto* de fibras algodonosas y entrelazadas, y el *papel, corcho, cuero* ó *carton de montaña* en láminas. Estos últimos pueden servir para fabricar papel, telas, etc.; y se hallan en Vallecas (Madrid), Asturias, Sierra Nevada (Granada), etc.

La *augita* es negra, opaca, abunda mucho mas el hierro en su composícion, y se funde en esmalte negro.

151. El *anfibol* cristaliza en el quinto sistema, ó se presenta en masas laminosas y mas comunmente fibrosas, la fórmula general es $CaSi^3+3(Mg,fe)Si^2$, y es fusible al soplete.

Se divide en *tremolita, actinota* y *hornblenda.*

La *tremolita* ó *grammatita* presenta á menudo las fibras radiadas, es blanca, sedosa, domina en su composicion la cal además de la magnesia, y se funde en esmalte ó vidrio blanco.

La *actinota* es de color verde claro, en su composicion entran casi por igual la cal y la magnesia, y al soplete da un vidrio algo verdoso.

La *hornblenda* es negra, opaca, abunda en hierro y se funde en esmalte negro.

CLASE 3.ª—METALES AUTÓPSIDOS.

152. Los *metales autópsidos* se reducen á metal por la accion del fuego, poseen gran densidad, y casi siempre brillo metálico.

153. Forman tantos géneros como metales hay conocidos, y entre sus especies son notables el *platino nativo,* el *oro nativo*, la *plata nativa,* la *argirosa,* la *argiritrosa,* la *querargira,* el *mercurio nativo,* el *cinabrio*, el *plomo nativo*, la *galena,* la *cerusa,* el *cobre nativo*, la *chalcopirita*, la *malaquita,* la *azurita,* el *hierro nativo,* el *hierro magnético,* el *hierro oligisto,* el *limonito,* la *pirita de hierro,* la *siderosa,* la *casiterita,* la *esmitsonita,* la *blen-*



da, el *bismuto nativo*, la *cobaltina*, la *esmaltina*, el *arsénico nativo*, el *rejalgar*, el *oropimente*, la *pirolusita*, el *antimonio nativo* y la *estibina*.

154. El *platino nativo* ó *platina* cristaliza en el sistema regular ó se presenta en pepitas ó granos aplanados; es de color gris; densidad de 16'33 á 19'4 y forjado de 21'53; es dúctil y maleable; tiene por fórmula Pt, pero va mezclado con un 20 por ciento de iridio, osmio, rodio, hierro, etc.; y es inalterable por el soplete y los ácidos menos el agua regia.— Se encuentra en Colombia, Brasil, montes Urales, etc.—Sirve para la fabricacion de alambiques, calderas, retortas y demás objetos que se quieren librar de la corrosion de los agentes físicos y químicos.

155. El *oro nativo* cristaliza en el sistema cúbico, ó se presenta en pepitas; es de color amarillo peculiar; su densidad varia entre 12'66, y 14'86, y forjado llega á 19'26 ; es dúctil y maleable ; tiene por fórmula Au pero va tambien mezclado con osmio, paladio, etc ; es fusible al soplete y atacable no mas que por el agua regia.—Abunda en California, Australia, Brasil , Colombia, Chile, Siberia, etc.; y en España se encuentran algunos granitos en las arenas de los rios Darro, Sil y Tajo, en Navas de Ricomalillo (Estremadura), Sierra Cabrera (Zamora), Cullar de Baza (Granada), y tambien en el cerro del Sol, colinas de la Alhambra, de Huetor-Vega y otros puntos de la provincia de Granada. —Sirve para la fabricacion de alhajas y moneda, para el dorado, etc.

156. La *plata nativa* cristaliza en el primer sistema, ó se presenta en alambres, láminas, etc.; tiene color blanco peculiar, generalmente negruzco en la superficie debido á una lijera capa de sulfuro ; es dúctil y maleable ; posee brillo metálico por la raya ; su densidad es 10'414; su fórmula es Ag conteniendo además arsénico, oro, antimonio, etc.; es fusible y tambien soluble en los ácidos enérgicos.—Acompaña á los demás minerales de plata.—Sirve para la acuñacion de moneda, fabricacion de alhajas, etc.

157. La *argirosa* ó *plata sulfurada* cristaliza en el primer sistema; tiene color gris ; brillo metálico en la fractura ; es maleable ; lleva por fórmula AgS ; es muy fusible ; y al soplete se esponja, da vapores sulfurosos y se reduce á metal.—Abunda en Méjico, Perú, Bolivia, Sajonia, y en España lo hay en Hiende-la-Encina (Guadalajara), etc.—Sirve para la extraccion de la plata.

158. La *argiritrosa*, *plata roja*, ó *antimonio-sulfurada* cristaliza en el sistema romboédrico ; es de color rojo en la fractura y en el polvo ; muy frágil ; su densidad está entre 5'72 y 5'84; su fórmula es $3AgS+Sb^2S^3$; y al soplete se funde, despide olor sulfuroso, humos blancos de óxido de antimonio que se depositan y un boton de plata. La hay en las mismas localidades que la argirosa.—Sirve para la extraccion de la plata.

159. La *querargira*, *plata córnea ó clorurada* cristaliza en el sistema cú-

bico; su color es blanquecino ó amarillento en la fractura, pardo violáceo al exterior; es muy maleable; la uña la raya; tiene por fórmula $AgCl^2$; es muy fusible dando un boton de plata al fuego de reduccion; y el roce del zinc ó del hierro húmedos hace aparecer la plata en la superficie.—La hay en las mismas localidades que la argirosa.—Sirve para la extraccion de la plata.

160. El *mercurio nativo ó azogue* es líquido, blanco argentino, de brillo metálico, de densidad igual á 13'56, tiene por fórmula Hg, y es volátil por la accion del fuego.—Acompaña al cinabrio.—Sirve para el azogado, para la extraccion del oro y de la plata, para preparados medicinales, etc.

161. El *cinabrio, piedra de azogue* ó *mercurio sulfurado* cristaliza en el sistema romboédrico; es de color rojo sobre todo en polvo; de densidad igual á 8; se formula HgS, es volátil sobre el carbon sin resíduo y con olor sulfuroso; y en un tubo abierto por ambas extremidades da mercurio y un sublimado de cinabrio.—Son variedades el *mercurio hepático* que es una mezcla de cinabrio y betun; y el *bermellon* ó *flor de cinabrio* que es térreo y tizna los dedos.—Se beneficia en Almaden (Ciudad-Real), Almadenejos (Ciudad-Real), Chillon (Ciudad-Real), Pola de Lena (Asturias), Artana (Castellon), etc., y en el estranjero es abundante en el Palatinado, Idria y China.—Sirve para la extraccion del azogue, y fabricacion de lacre y colores.

162. El *plomo nativo* cristaliza en el sistema cúbico; es de color gris lívido; la uña le raya; es brillante y maleable pero poco dúctil; despide por el roce olor desagradable; su fórmula es Pb; y es muy fusible.—Se encuentra, muy escaso, en algunos volcanes.

163. La *galena, alcohol de alfareros* ó *plomo sulfurado* cristaliza en el sistema cúbico; es generalmente laminosa ó granosa; de color gris de plomo; agria ó quebradiza; su fórmula es PbS; y sobre el carbon da vapores sulfurosos y un boton de plomo.—Abunda en España y en el extranjero.—Sirve para la extraccion del plomo y para dar barniz á los objetos de barro. Suele contener sulfuro de plata y bajo este concepto son notables las galenas de Hiende la Encina (Guadalajara), Linares (Jaen), Sierra Almagrera (Almería) y Sierra de Gador (Almería).

164. La *cerusa, plomo blanco* ó *carbonatado* cristaliza en el tercer sistema; tiene color blanco, y brillo adamantino; es muy frágil; su fórmula es PbC^2; es soluble con efervescencia en los ácidos; y al soplete decrepita, toma el color amarillo y da un glóbulo de plomo.—Acompaña por lo regular á la galena.—Sirve en la industria, pero principalmente el artificial, con el nombre de *albayalde*.

165. El *cobre nativo* cristaliza en el sistema cúbico, es rojo, maleable y dúctil, de olor desagradable por el roce, muy sonoro, su fórmula es Cu,

y se disuelve en el ácido nítrico con efervescencia y desprendimiento de ácido hiponítrico colorándose de verde la disolucion que el amoniaco vuelve azul.—Acompaña á los demás minerales de cobre.—Sirve para la acuñacion de moneda, fabricacion del laton y del bronce, etc.

166. La *chalcopirita, cobre piritoso* ó *pirita de cobre* cristaliza en el segundo sistema; su color es amarillo intenso de laton; no da chispas con el eslabon; es agrio, brillante, pero mate en la raya; su fórmula es $FeS+CuS$; sobre el carbon da un glóbulo negro atraible al iman, y con carbonato de sosa un boton de cobre. — La hay en Linares (Jaen), Riotinto (Huelva), Peña del Hierro (Huelva), etc.—Sirve para la extraccion del cobre.

167. La *malaquita* ó *cobre carbonatado verde*, cristaliza en el quinto sistema; es de color verde esmeralda; de brillo vítreo ó sedoso; tiene por fórmula $2CuC+Aq$; sobre el carbon da un glóbulo negro, y con borraj una perla verde de esmeralda; y es soluble con efervescencia en el ácido nítrico.—Hállase en Linares (Jaen), Hinojosa (Córdoba), Onis (Asturias), etc.—Sirve para la extraccion del cobre y para la fabricacion de objetos de lujo.

168. La *azurita* ó *cobre carbonatado azul* cristaliza en el quinto sistema es de color azul; tiene por fórmula $2CuC^2+CuAq$; sobre el carbon da un glóbulo negro, y con borraj una perla verde de esmeralda; y es soluble con efervescencia en el ácido nítrico.—Es compañera de la malaquita.—Se usa para la extraccion del cobre.

169. El *hierro nativo* es de color gris algo azulado, dúctil, maleable, de brillo metálico, magnético, tiene por fórmula Fe pero lleva de 2 á 10 por 100 de niquel, y es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de vapores rutilantes.—Es muy escaso, admitiéndose en general que se debe su presencia á los aerolitos ó á su revivificacion merced á causas desconocidas.—Sirve, obtenido artificialmente, para la fabricacion del acero y de la hoja de lata, para la construccion de máquinas, casas, buques, etc.

170. El *hierro oxidulado, magnético, piedra iman,* ó *iman* cristaliza en el sistema regular; es de color gris obscuro en masa, negro en polvo; de brillo metálico; muy magnético, pues no solo ejerce accion en la aguja sino que tambien atrae las limaduras de hierro; tiene por fórmula $feFe^3$; es insoluble en los ácidos; y sobre el carbon es infusible, toma un color pardo y pierde su accion sobre la aguja imantada.—Se le observa en el Escorial (Madrid), Marbella (Málaga), en arenas en las playas del cabo de Gata (Almería), etc.—Sirve para la extraccion del hierro de mejor calidad.

171. El *hierro oligisto* ó *peroxidado* cristaliza en el sistema romboédrico; es de color gris ó rojizo en masa, rojo en polvo; su fórmula es Fe; sobre

el carbon se ennegrece, pierde oxígeno y se vuelve magnético; con borraj da un vidrio verdoso; y se disuelve en ácido clorhídrico siendo amarillo-naranjada la disolucion.—Entre las variedades se cuentan la *especular* en cristales planos y muy brillantes; la *micácea* en laminitas delgadas y de brillo intenso; la *hematites roja* fibrosa y concretiforme; y el *ocre* que es térreo y arcilloso.—Abunda en Cataluña, Navarra, Vizcaya, etc. —Sirve para la extraccion del hierro, y además la hematites para pulimentar, y el ocre para la pintura.

172. La *limonita* ó *hierro oxidado hidratado* cristaliza en el tercer sistema, ó en poliedros pseudomórficos; es de color pardo en masa, y amarillento en polvo; su fórmula es Fe^2,Aq; al soplete da una escoria negra atraible por el iman, y con borraj un vidrio amarillento; y su disolucion en ácido clorhídrico es amarillo-naranjada.—Son variedades la *hematites parda* fibrosa; la *geódica, etites* ó *piedra del águila* en esferas de capas concéntricas; la *granosa* ó en granos sueltos; la *oolítica* en granos aglutinados; y el *ocre* térreo y arcilloso.—Abunda en las Provincias Vascongadas, y la granosa se observa en Ronda (Málaga) y Herracilla del Jaral. —Sirve para la extraccion del hierro, y el ocre en la pintura.

173. La *pirita de hierro* ó *hierro sulfurado* cristaliza en el sistema cúbico; su color es amarillo de oro en masa, verde negruzco en polvo; posee brillo metálico; da chispas con el eslabon y además olor sulfuroso; su fórmula es FeS^2; sobre el carbon se enrojece al principio, exhala olor de pajuela y se vuelve pardo rojizo y atraible al iman.—Abunda en las provincias de la Coruña y Huelva.—Sirve para la extraccion del hierro y del azufre, y la fabricacion del sulfato de hierro y del alumbre. A veces es aurífera como la de Macagnaga (Piamonte), Freyberg (Sajonia) y Borezof (Sajonia), en cuyo caso se la beneficia para la extraccion del oro.

174. La *siderosa, mina de acero* ó *hierro hepático* ó *carbonatado* cristaliza en el sistema romboédrico; es de estructura laminosa, de color gris en polvo; su fórmula es feC^2; se disuelve con efervescencia en los ácidos; y al soplete decrepita, se ennegrece y da hierro oxidulado magnético.—Se halla en Baigorri (Navarra), Hinojosa (Córdoba), Linares (Jaen), Oyarzun (Guipúzcoa), Somorrostro (Vizcaya), etc.—Sirve para la extraccion del hierro.

175. La *casiterita* ó *estaño oxidado* cristaliza en el segundo sistema; es de color pardo; da chispas con el eslabon; tiene brillo vítreo; su fórmula es Sn; es infusible al soplete, insoluble en los ácidos y con sosa y reducido á polvo da casi instantáneamente estaño.—Le hay en las provincias de Asturias y Orense.—Sirve para la extraccion del estaño.

176. La *esmitsonita, calamina* ó *zinc carbonatado* cristaliza en el sistema romboédrico; es de color blanco amarillento ó pardusco; su fórmula es ZnC^2; se disuelve con efervescencia en los ácidos; sobre el carbon da un

esmalte blanco, humos tambien blancos de óxido de zinc y un brillo vivísimo durante la incandescencia.—Se observa en los mismos criaderos que el silicato de zinc.—Sirve para la extraccion del zinc y fabricacion del laton.

177. La *blenda* ó *zinc sulfurado* cristaliza en el sistema regular; su polvo es gris; una punta de acero le raya; fosforece en la obscuridad mediante el roce; posee lustre algo resinoso; su fórmula es ZnS; sobre el carbon decrepita y da un polvo blanco de óxido de zinc y olor de ácido sulfuroso; con sosa se reduce el zinc, arde con llama y se forma algo de polvo del óxido; y es soluble en el ácido nítrico con desprendimiento de hidrógeno sulfurado.—Se encuentra en Oñate (Guipúzcoa), S. Juan de Alcaraz (Albacete), y en muchos criaderos de plomo y plata.—Sirve para la fabricacion del laton.

178. El *bismuto nativo* cristaliza en el segundo sistema por fusion, pero en la naturaleza se presenta en masas laminosas, quebradizo, blanco con visos rojizos, tiene por fórmula Bi, es muy fusible, sobre el carbon se volatiliza y da óxido amarillo, y se disuelve con efervescencia de vapores nitrosos en el ácido nítrico de cuya disolucion, que es verde amarillenta, el agua le precipita.—Abunda en Bohemia, Inglaterra, Sajonia y Suecia.—Entra en algunas aleaciones.

179. La *cobaltina, cobalto gris* ó *brillante* cristaliza en el sistema cúbico, es gris con visos rojizos, muy brillante, su fórmula es $CoAs^2+CoS^2$; con borraj da una perla azul; con sosa y cianuro potásico sobre el carbon despide humos blancos con olores sulfuroso y arsenical reduciéndose á polvo gris de cobalto sin eflorescencia; en un tubo abierto por ambas extremidades da dificilmente ácido arsenioso y desprende ácido sulfuroso; y su disolucion en ácido nítrico es rosada.—Se halla en Plan del valle de Gistain (Huesca), Chovar (Castellon), Argayadas y Bocalacanal (Asturias), etc.—Sirve para la preparacion de colores, de esmaltes, del safre, etc.

180. La *esmaltina* ó *cobalto arsenical* cristaliza en el sistema cúbico, es agrisada ennegreciéndose algo al aire libre, posee algun brillo, su fórmula es $CoAs^2$; con borraj da una perla azul; sobre el carbon con sosa y cianuro potásico emite humos blancos de olor arsenical y se reduce á polvo gris de cobalto sin eflorescencia; en un tubo abierto por ambas extremidades da con la mayor facilidad ácido arsenioso; y su disolucion en el nítrico es rosada.—Es compañera de la cobaltina.—Sirve tambien para los mismos usos que esta.

181. El *arsénico nativo* no cristaliza, es de color gris en polvo, de brillo metálico en la fractura, por el choque del martillo despide olor aliáceo con humillo blanco á veces, su fórmula es As, y sobre el carbon da una llama azul, humos blancos, olor de ajos y no deja resíduo. —Aunque

escaso le hay en Guadarrama (Madrid), Sierra Nevada (Granada), Lena y Mieres (Asturias), etc. — Entra en varios productos químicos, en algunas aleaciones etc.

182. El *rejalgar* ó *arsénico sulfurado rojo* cristaliza en el quinto sistema, es de color rojo cochinilla ó naranjado en masa, amarillo naranjado en polvo, en masa es granoso, es frágil por la simple presion de los dedos, su fórmula es AsS; y sobre el carbon arde con llama amarilla pálida y olor aliáceo. — Acompaña al arsénico nativo. — Se usa en pintura.

183. El *oropimente* ó *arsénico sulfurado amarillo* cristaliza en el tercer sistema, es de color amarillo de limon, de estructura laminosa, esfoliable, de láminas flexibles, brillante, su fórmula es As_2S_3; y sobre el carbon arde con llama amarilla pálida y olor aliáceo. — Es compañero del arsénico nativo. — Sirve en pintura.

184. La *pirolusita* ó *manganeso peroxidado* cristaliza en el tercer sistema, es de color negro, tiene por fórmula *Mn*, sobre el carbon al fuego de reduccion se vuelve rojiza, con borraj produce viva efervescencia por el oxígeno que emite y colora de violado el vidrio resultante. — Se encuentra en Alcalá de Henares (Madrid), Alcañiz (Teruel), Lavausa (Gerona), S. Genjo (Pontevedra), cerca de Tarragona, etc. — Se utiliza en vidriería, en alfarería para barnices, para la preparacion del cloro y del oxígeno, etc.

185. El *antimonio nativo* cristaliza en el sistema romboédrico, es de color blanco de estaño, agrio, laminoso, su fórmula es Sb, sobre el carbon se funde y da vapores blancos del óxido que se depositan al rededor del glóbulo, y los ácidos le atacan. — Acompaña á los compuestos del mismo metal. — Sirve para la fundicion de los caractéres de imprenta, para la preparacion de medicamentos, para la pintura sobre esmalte, etc.

186. La *estibina* ó *antimonio sulfurado* cristaliza en el tercer sistema, es de color gris con cierto viso azulado, de brillo metálico, generalmente fibroso, de dureza igual á 2, su fórmula es Sb^2S^3, se funde á la simple llama de una bujía; y sobre el carbon da glóbulos metálicos de sub-sulfuro. — Se encuentra en Bolaño (Lugo), Tineo (Asturias), Santa Cruz de Mudela (Ciudad Real), Valencia de Alcántara, etc. — Se emplea para la extraccion del antimonio.

CLASE 4.ª — SUBSTANCIAS COMBUSTIBLES NO METÁLICAS.

SUMARIO. — 187. — Substancias combustibles no metálicas. — 188. — Especies que comprenden. — 189. — Azufre. — 190. — Diamante.

187. Las *substancias combustibles no metálicas* no contienen metal alguno y desaparecen ó pierden gran parte de su peso por la combustion.



188. Comprenden el *azufre* y el *diamante.*

189. El *azufre* cristaliza en el tercer sistema, y artificialmente en el tercero y en el quinto, es muy frágil, de brillo adamantino, de color amarillo de limon, su fórmula es S, se funde con cierto chasquido, arde con llama azul y olor de pajuela.—Abunda en Sicilia, Islandia, y en España se halla en Conil (Cádiz), Hellin (Murcia), Libros (Teruel), Teruel, Vizcaya, etc.—Sirve para la fabricacion de la pólvora, de los fuegos artificiales, de los ácidos sulfúrico y sulfuroso, para la preparacion de varios medicamentos, etc.

190. El *diamante* cristaliza en el sistema regular y especialmente en octaedros de caras curvas; tiene brillo intenso adamantino, dureza máxima igual á 10, es frágil, diáfano ó translúcido, incoloro, gris, negro, etc., el roce le desarrolla la electricidad vítrea que conserva poco tiempo, su densidad es 3'55, es carbono puro, al fuego de oxidacion pierde el brillo, y es combustible con llama azul en un tubo cerrado lleno de oxígeno.—Se encuentra en Golconda, Visapur, Mogol, Borneo y Brasil.—Se beneficia como piedra preciosa, para trabajar las ágatas, piedras finas, etc.

APÉNDICE SEGUNDO.—SUBSTANCIAS FITÓGENAS.

SUMARIO.—191.—Substancias fitógenas.—192.—Sus especies principales.—193.—Grafito.—194.—Antracita.—195.—Carbon de piedra.—196.—Lignito.—197.—Tierra de Colonia.—198.—Turba.—199.—Aceite de nafta.—200.—Aceite de petróleo.—201.—Asfalto.—202.—Succino.

191. Las *substancias fitógenas* son minerales combustibles de procedencia vegetal.

192. Sus especies principales son el *grafito*, la *antracita,* el *carbon de piedra*, el *lignito*, la *tierra de Colonia*, la *turba*, el *aceite de nafta*, el *aceite de petróleo*, el *asfalto* y el *succino.*

193. El *grafito, plombagina* ó *lapiz-plomo* es laminar ó granoso, gris, untuoso, gráfico, contiene de 95 á 96 por 100 de carbono, es infusible con flujos ó sin ellos, y arde con dificultad.—Le hay en Marbella (Málaga), Toledo, Coin (Málaga), Molina de Aragon (Guadalajara), etc. —Sirve para lapiz, para la fabricacion de los crisoles de Holanda, para disminuir el roce de las máquinas, etc.

194. La *antracita* es negro agrisada, de brillo semi-metálico, contiene de 85 á 90 por 100 de carbono, arde con lentitud y dificultad, los pedazos aislados se apagan en breve, no se aglutina, y decrepita saltando en pequeños fragmentos.—Son variedades la *vítrea* de estructura com-

pacta, conchoidea, dura y de bordes cortantes ; y la *comun* térrea ó escamosa.—Su region clásica es la América del Norte, y en España la hay en Colunga (Asturias) y Hernani (Guipúzcoa).— Sirve de combustible.

195. El *carbon mineral ó de piedra* ú *hornaguera* es de color negro aterciopelado, frágil, por la destilacion da aceites bituminosos, gases combustibles en la cantidad de 300 á 400 litros por kilógramo, y 60 por 100 por término medio de carbon llamado *coke* duro, brillante y gris, arde hinchándose con llama amarillenta, humo y olor bituminoso, y al cesar la llama se cubre de ceniza blanca y se apaga.—En general se dividen las hornagueras en *secas* cuyos fragmentos se aglutinan muy poco ó nada, y *grasas* que se aglutinan.—Abunda en Asturias, S. Juan de las Abadesas (Gerona), Surroca y Ogasa (Gerona), Belmez y Espiel (Córdoba), Orbó (Palencia), Sabero (Leon), etc.—Sirve para combustible, para la extraccion del gas del alumbrado, del coke, de betun, etc.

196. El *lignito* es de color negro, contiene de 40 á 50 por 100 de carbon, da por destilacion gases, aceites y agua ácida, no se funde ni se aglutina, arde con llama larga, que se manifiesta antes de que el mineral esté enrojecido á causa de los gases inflamables que se desprenden á baja temperatura, despide humo y olor desagradable y picante no bituminoso, y al cesar la llama se cubre de ceniza blanca y sigue ardiendo.—De sus variedades unas tienen casi todos los caractéres de la madera incluso el color, otras han perdido ya gran parte de los mismos, y las mas los tienen borrados por completo y llegan á confundirse con el carbon de piedra. En las segundas se incluye el *azabache* que es compacto y de lustre bastante vivo.—Se beneficia en Utrillas (Teruel), Binisalem (Mallorca), etc., y el azabache en Villaviciosa (Asturias), etc.—Sirve de combustible y el azabache para la fabricacion de objetos de curiosidad.

197. La *tierra de Colonia* ó de *sombra* se considera como una variedad térrea de lignito. Es de grano fino, suave al tacto, casi tan lijera como el agua, de color pardo claro, arde como la yesca con humo de olor desagradable, contiene restos de vejetales y á veces hasta presenta la estructura de la madera.—Se beneficia en Colonia.—Sirve de combustible y de substancia tintórea.

198. La *turba* es de color pardo negruzco, homogénea, compacta ó limonosa, aunque á veces es fibrosa y otras con despojos vegetales bien visibles ; por la contraccion pierde las tres ó cuatro quintas partes de su volúmen ; por la destilacion da gases combustibles, aceites, agua, ácido acético y algo de carbon esponjoso ; y arde con llama, humo y olor picante desagradable.—Se beneficia en los Alfaques (Tarragona), Chozas de la Sierra (Madrid), Almenara (Castellon), etc.—Sirve para combustible.

199. El *aceite de nafta* es un líquido incoloro ó algo amarillento, de olor especial, de densidad inferior á la del agua, volátil, miscible en todas proporciones con el alcohol anhidro, el éter y los aceites crasos, tiene por fórmula C^3H^5, deja un corto resíduo destilado con agua, es insoluble en este líquido, disuelve las resinas y el asfalto, y es muy inflamable.—Abunda en Baku (mar Caspio), Amiano (Parma), Salles (Pirineos), etc.—Sirve para el alumbrado, como lumbre, en medicina, en química, etc.

200. El *aceite de petróleo* es un líquido algo espeso, amarillo pardusco, menos denso que el agua, de olor muy fuerte, de iguales componentes que la nafta pero en distintas proporciones, puede considerársele como nafta que lleva asfalto en disolucion, destilado en agua deja mucho resíduo pardo y viscoso, y arde con olor dando mucho hollin.—Se halla en Coalbrookdale (Inglaterra), Amiano (Parma), y sobre todo en el pais de los Birmanes.—Sirve para conservar las cuerdas, maderas y tejidos, para el alumbrado, etc.

201. El *asfalto* ó *betun de Judea* es negro, de fractura concheada, de lustre vítreo, frágil, se funde á la temperatura del agua hirviendo, destilado en seco da un aceite bituminoso, poca agua, gases combustibles y algo de amoniaco, por la combustion deja un tercio de su peso de carbon, se inflama fácilmente con llama y humo denso dejando pocas cenizas, es insoluble en el alcohol y el éter, y soluble en la nafta y el aceite de trementina.—Abunda en el mar Muerto y le hay en Vasconcillos (Burgos), Toledillo (Soria), Torrelapaja (Zaragoza), etc.—Sirve para fabricar barnices y para enlosar las calles.

202. El *succino* ó *ámbar amarillo* se presenta en pequeños fragmentos, es de fractura conchoidea, frágil, de brillo resinoso, amarillo ó rojo, diáfano, translúcido ú opaco, arde con llama amarillenta y olor agradable, adquiere por el roce la electricidad resinosa, y se compone de un aceite volátil, de dos resinas, de un cuerpo bituminoso y de ácido succínico.—Se encuentra en Villaviciosa (Asturias), Suances (Santander), Utrillas (Teruel), etc.—Sirve para fabricar barnices finos, para obtener el ácido succínico, y para construir objetos de adorno.

APÉNDICE GENERAL A LAS CUATRO CLASES.

SUMARIO.—203.—Apéndice general.—204.—Turquesa.

203. Este apéndice comprende la *turquesa* además del aire, del agua y del hidrógeno carbonado que forman objeto mas especial del químico.

204. La *turquesa* no cristaliza, es azul celeste ó algo verdosa, opaca ó un tanto translúcida en los cortes, de dureza superior á 5, de lustre regular, de peso específico entre 2'836 y 3, es un fosfato de alúmina con óxidos de cobre y de hierro, los ácidos no le atacan, en un tubo cerrado por un extremo da agua, decrepita y se ennegrece, y sobre el carbon ó entre pinzas pardea, toma un aspecto vítreo y enverdece la punta de la llama.—Procede de los alrededores de Muschad ó Mesched entre Teheran y Herat (Persia).—Es muy estimada en joyería.

PARTE CUARTA.

GEOGRAFÍA MINERALÓGICA.

SUMARIO.—205.—Geografía mineralógica.—206.—Causas que influyeron en la distribucion de los minerales.—207.—Influencia de la latitud y de las condiciones climatológicas.—208.—Resúmen de la riqueza mineral del globo.—209.—Asociaciones de los minerales entre sí.

205. La *geografía mineralógica* trata de la distribucion de los minerales en el globo.

206. La distribucion de los minerales depende de la época en que se formaron y del terreno en que se hallan.—De la época porque se nota que el cuarzo, el feldespato, la mica y el espato fluor son peculiares ó abundan tanto mas cuanto mayor es la antigüedad de los terrenos en que se presentan, mientras que la caliza domina con mayor profusion en aquellos que se han formado en época mas reciente.—La naturaleza del terreno influye en cuanto se observa que las rocas que deben su orígen á la accion del fuego, y sobre todo las porfíricas, se distinguen por la riqueza minera que encierran.

Llevada á este terreno la geografía mineralógica corresponde mas bien á la Geología.

207. La latitud y las condiciones climatológicas no influyen en la distribucion de los minerales. Con efecto, Alemania, Suecia, Hungría, Siberia, etc., no obstante lo destemplado de sus climas, son centros mineros de gran importancia.

Sin embargo los antiguos acostumbrados á sacar sus riquezas en metales y piedras preciosas del Asia, situada al oriente de Europa, se figuraron que en Oriente se formaban estas, y de ahí el que aun hoy dia los lapidarios den el nombre de *orientales* á las piedras finas de mejores aguas. La explicacion de este hecho es muy sencilla. El Asia ha sido la cuna de la civilizacion y por lo mismo tempranamente conoció el valor de las riquezas minerales; y además posee altísimas montañas que por su composicion encierran abundancia de metales y piedras preciosas. Natural era, pues, que griegos y romanos sacasen todos sus tesoros del Asia ó sea del Oriente.

208. Resumiendo la riqueza mineral relativa del globo resulta que los paises mas favorecidos son:—para el oro, Australia, Brasil, Buenos Aires, California, Chile, Méjico y Austria:—para el platino, Buenos Aires, Chile y Siberia:—para la plata, Buenos Aires, Méjico, Perú y Siberia:—para el cobre, Austria, Inglaterra, Sajonia, Siberia y Suecia:—para el mercurio, Austria, Baviera, China, España y Perú:—para el cobalto, Austria, Sajonia y Suecia:—para el estaño, Austria, Inglaterra y Sajonia:—para el zinc Austria, Inglaterra y Prusia:—para el plomo Austria, España, Inglaterra y Prusia:—para el hierro Francia, Inglaterra, Siberia y Suecia:—para el diamante, Brasil é India:—para la esmeralda Perú y Siberia:—para la amatista, Brasil y Siberia:—para el ópalo Hungría y Méjico:—para el topacio, Brasil y Siberia:—para el carbon de piedra, Inglaterra:—y para la sal, Austria y España.

209. Muchos minerales se asocian entre sí, de modo que ó van mezclados, ó están situados muy cerca el uno del otro. Así el sulfato de sosa está siempre próximo á la sal; la blenda suele ir asociada á los sulfuros de plomo y de plata; el osmio, el rodio, el irídio, etc., acompañan al oro nativo; la sal, el yeso y el azufre van juntos con mucha frecuencia, etc., etc.

DIVISION SEGUNDA.

GEOLOGÍA.

I.—GENERALIDADES.

SUMARIO.—210.—Geología.—211.—Roca.—212.—Terrenos y formaciones.—213.—Situacion de la Tierra en el espacio—214.—Su forma.—215.—Sus dimensiones.—216.—Su densidad.—217.—Superficie y volúmen de las aguas.—218.—Division de la Geología.

210. La GEOLOGÍA trata de los minerales considerados en grandes masas integrantes de la Tierra.

211. *Roca* es todo mineral sólido y que se presenta en grandes masas.

212. Las rocas agrupadas dan orígen á los *terrenos* y á las *formaciones*. —*Terreno* es todo conjunto de rocas formadas durante un período dado de tiempo.—*Formacion* es todo conjunto de rocas que deben su orígen á una misma causa. Y así se dice formacion *volcánica* si debe el orígen á la accion de los volcanes, *marina* si le debe á la de los mares, etc.

213. La Tierra es un planeta del sistema solar con movimientos de rotacion sobre sí misma y de doble traslacion girando alrededor del sol y siguiéndole en su carrera por el espacio. Su eje forma un ángulo de 23° 27' 55" con la perpendicular tirada á la eclíptica ó sea al plano de su órbita, el cual forma á su vez con el del ecuador otro ángulo igual. De esta oblicuidad de los dos planos depende que nuestro planeta se halle dos veces al nivel del sol (equinoxios), una vez mas alta que este (solsticio de invierno) y otra mas baja (solsticio de verano). Además como la eclíptica es una elipse y el sol ocupa uno de sus focos, claro está que la Tierra se acerca unas veces á dicho astro y se aleja otras de él, habiéndose calculado que en su perihelio ó punto mas cercano dista 14 millones de miriámetros, y unos 15 en su afelio ó punto mas lejano. La circunferencia de la eclíptica será, pues, de unos 96.600,000 miriámetros, que el globo recorre con una velocidad de 10.948 por hora, ó sea mas de tres miriámetros por segundo con movimiento uniforme y tan suave que es imperceptible.

214. La forma matemática de la Tierra es la que tomaria si su super-

ficie estuviese cubierta por un líquido en reposo, pero la real es muy distinta como lo confirman el péndulo y las operaciones geodésicas. El primero da menos oscilaciones en el ecuador que en los polos, por efecto de su menor peso, pues en aquel los puntos de la superficie distan mas del centro que en estos. Las operaciones geodésicas prueban que los grados de meridiano son mas largos hácia el polo y mas cortos hácia el ecuador, manifestando así que la Tierra no es una esfera; y como los aumentos y disminuciones de estos grados no siguen una regla dada tampoco es exactamente un esferoide de revolucion. Calcúlase en 1|305 el achatamiento.

215. Las medidas lineales, superficiales y de volúmen de la Tierra son las siguientes, suponiendo un plano ideal reducido al nivel del mar:

Radio en el ecuador.	6,376.851	metros.
Radio en los polos.	6,355.943	»
Achatamiento ó diferencia de radios.	20.908	»
Circunferencia en el ecuador. . .	40,072.131	»
Superficie del globo.	5,098.587	miriámetros cuadrados
Volúmen del globo. . . .	1.082,634.000	» cúbicos.

216. Para hallar la densidad media de la Tierra se hace oscilar la palanca de la balanza de torsion delante de dos esferas de plomo, se determina la intensidad de la fuerza atractiva de estas masas y se la compara con la de la gravedad en el mismo punto. Las investigaciones asi hechas por Reich han dado 5'44 como densidad media de la Tierra, densidad mayor que la de los minerales que componen su superficie, de forma que el peso específico de estos debe ir creciendo de la periferia al centro. Partiendo de estos datos y valiéndose de la fórmula física P=VD puede calcularse aproximadamente el peso del globo en unos seis trillones de kilógramos.

217. Del volúmen del globo las aguas no representan mas que 0'0001, pero en superficie equivalen á 0'7500.

218. La Geología suele dividirse en *geografía física*, *geognosia* y *geogenia*.

La *geografía física* trata de la configuracion exterior del globo. Es objeto de un ramo especial.

La *geognosia* trata de la estructura interna del globo y constituye por lo tanto la geología propiamente dicha.

La *geogenia* trata del orígen probable de la Tierra y de la serie de fenómenos que en ella han ocurrido hasta llegar á su estado actual. Las nociones de geogenia van en este PROGRAMA interpoladas ó formando cuerpo comun con las de geognosia.

aguas termales, los filones, los volcanes, los terremotos y las oscilaciones del suelo.

229. La temperatura de la superficie del globo procede del sol á causa de la mala conductibilidad de la capa sólida que solo da paso á 0'30 de grado del calor central. A cierta profundidad cesa la influencia solar y se encuentra una zona de temperatura fija y constante que se llama *capa invariable;* pero á partir de ella sube el termómetro 1° centígrado por cada 30 metros, término medio, que se desciende. Por manera que á tres kilómetros la temperatura será la del agua hirviendo y la del centro subiria á 200'000°, aunque tomando en cuenta que en las masas flúidas son muy débiles las diferencias de temperatura de las diversas capas, es de creer que á 150 ó 200 kilómetros se establezca un calor uniforme de 3000 á 4000 grados sobrado para fundir las substancias mas refractarias. Esta temperatura permanece poco menos que estacionaria, por ser insignificante la pérdida que le hace sufrir la irradiacion, como que no asciende mas que á 1/57'600 de grado centígrado por siglo.

230. Las *aguas termales* son aguas cargadas ó no de principios minerales y de temperatura siempre constante y superior á la de la atmósfera como que en algunas pasa de 90°. Supónese que proceden de capas muy hondas y de consiguiente muy calientes, pudiendo contribuir tambien á su temperatura variadas reacciones químicas y el paso al través de ellas de corrientes de gases centrales y calientes.

231. Los *filones* son resquebrajaduras del suelo llenas de minerales distintos de las masas que atraviesan, ó bien de la propia substancia que estas pero con caractéres particulares. Unos deben su orígen á la incrustacion de minerales disueltos en agua termal, otros á eyaculaciones de materias pastosas, y algunos á la sublimacion de substancias volátiles.

232. Las *oscilaciones del suelo* consisten en aumentos ó disminuciones de nivel, ó sea en *levantamientos* y *hundimientos*. Las costas de Finlandia y de parte de Suecia, por ejemplo, se levantan con lentitud y sin sacudidas perceptibles, así como se hunden del propio modo las de la Escania y las occidentales de la Groenlandia. Esto que se observa tambien en las de España se expresa vulgarmente diciendo que el mar avanza ó se retira.

233. A levantamientos deben su orígen las montañas, pudiendo decirse en general: 1.° que los levantamientos de montañas suelen ser el límite entre dos periodos geológicos contíguos; y 2.° que la altura de las montañas está comunmente en razon inversa de su antigüedad.

234. *Terremoto* ó *temblor de tierra* es toda sacudida de la corteza del globo.

235. Se estudian en los terremotos los fenómenos precursores, concomitantes y subsiguientes.—Los signos precursores son vagos y muy

poco seguros pues consisten en secarse las fuentes, en aparecer como velado el sol aunque no haya nubes, en un mal estar general en las personas é inquietud en los animales, en presentarse calma y caliginosa la atmósfera, en ruidos subterráneos, etc.; pero con mucha frecuencia sobreviene el temblor sin señal alguna que lo anuncie.—Los fenómenos concomitantes son ruidos subterráneos, oscilaciones variadas, levantamientos y hundimientos, derrumbamiento de rocas, roturas del suelo, salida de torrentes de agua, desprendimiento de gases, desaparicion de manantiales y lagos ó aparicion de otros nuevos, etc., etc. y—los subsiguientes suelen ser repeticion de los temblores, huracanes y aguaceros, aparicion de bólidos ó globos de fuego, etc.

236. Los terremotos son unas veces casi imperceptibles, y otras muy marcados; duran un tiempo inapreciable y á veces hasta 25''; son pasajeros ó se repiten con insistencia; y unos se circunscriben á pequeñas comarcas, mientras que otros se extienden á grandes distancias.

Se ha observado que son mas frecuentes en los paises volcánicos que en los que no lo son, en las islas que en los continentes, en las costas que en el interior, y en las regiones ecuatoriales que en las polares.

237. *Volcan* es un centro de comunicacion entre el interior y la superficie de la Tierra.

238. Consta de una ó mas colinas ó montañas cónicas formadas regularmente por los materiales que arroja; de uno ó mas *cráteres* ó *bocas* á modo de conos invertidos; de otras tantas *chimeneas* ó conductos de salida; y del *foco* ó depósito de las substancias que deben ser vomitadas.

239. *Erupcion* es la salida de materiales del foco del volcan.

240. Se estudian en las erupciones los fenómenos precursores, concomitantes y subsiguientes.—Son fenómenos precursores ruidos subterráneos, temblores de tierra, cambios de temperatura, salida de exhalaciones eléctricas, abundantes emisiones de vapores y materias pulverulentas, á veces se secan las fuentes vecinas, otras aparecen alrededor del cráter legiones de insectos, etc. En algunos casos, sin embargo, faltan estos fenómenos y la erupcion es repentina, y en otras ocasiones, viceversa, se observan aquellos sin que sobrevenga luego la erupcion. —Son fenómenos concomitantes la salida de materiales, fuertes detonaciones, recios vendabales, exhalaciones eléctricas, sacudidas del suelo, roturas y levantamientos y hundimientos del mismo, notables desviaciones en la aguja magnética, etc.—Los subsiguientes son inundaciones á consecuencia de aguaceros, deshielo de nieves ó salida de agua por las grietas de los volcanes; y una considerable emision de ácido carbónico, como resultado de la descomposicion de la caliza por el ácido clorhídrico.

241. Los materiales que arrojan los volcanes tienen elevadísima tem-

peratura y son sólidos, liquidos ó gaseosos.—Las materias sólidas consisten en mezclas íntimas de rocas, sobre todo feldespáticas, y se llaman *lavas* cuando salen en grandes masas celulares, y *tefrinas* si son compactas, *rapilli* ó *lapilli* si están reducidas á fragmentos porosos, *arenas* y *cenizas* en el caso de que aparezcan con el carácter de tales.—Las líquidas consisten en agua fangosa, llamada *moya* en Quito y *buah* en Java; agua con sílice en disolucion; ó substancias pastosas de naturaleza igual ó análoga á la de las sólidas, y que reciben el nombre de *lavas* aun después de consolidadas. — Las gaseosas son el ácido clorhídrico, el sulfuroso, el carbónico, el sulfhídrico, el cloruro amónico, etc., y sobre todo gran abundancia de vapor de agua.

242. Por sus materiales se llaman los volcanes *sulfataras* ó *azufrales* si emiten no mas que gases y vapores;—*geyseres* si arrojan agua con sílice y silicatos de sosa y potasa en disolucion;—*macalubas* ó *salses* si lanzan moya;—y *volcanes* propiamente tales si despiden lavas.

243. Los *volcanes* se dividen en *activos* (Etna, Vesuvio) y *apagados* (los de Olot) segun arrojen ó no materiales:—en *periódicos* (Stromboli) é *irregulares* atendiendo á si las erupciones se verifican ó no en períodos fijos:—en *terrestres* y *submarinos* por su situacion en tierra firme ó en el fondo del mar:—y en *agrupados* y *alineados* conforme á su disposicion en grupos ó en líneas á lo largo de las cordilleras.

244. Se refieren á los fenómenos volcánicos las emanaciones constantes de ácido carbónico, las de nafta ó petróleo (mar Muerto), las fuentes ardientes ó de gases inflamables que se utilizan para el alumbrado (Fredonia en Nueva-Yorck), y los *soffioni* ó emisiones de gases con ácido bórico y vapor de agua que al condensarse forma *lagoni* ó pequeños lagos (Toscana).

245. Los volcanes sirven tal vez para disminuir la violencia y el número de los terremotos, pues basta una erupcion enérgica para que estos mengüen ó cesen por completo, y por contraposicion el reposo de los volcanes determina la declaracion de temblores de tierra. Además modifican la configuracion de las comarcas y los vapores que de ellos emanan son causa eficaz de descomposicion de las rocas.

246. Varias hipótesis se han ideado para explicar la causa determinante de las oscilaciones, terremotos y volcanes. Entre ellas se cuentan la de Cordier y la de los Sres. Dufrenoy y Elie de Beaumont.

M. Cordier supone que el enfriamiento por un lado y el movimiento de rotacion por otro tienden á disminuir el volúmen de nuestro globo, y que así oprimida la masa pastosa reacciona contra la corteza y determina, segun sea su energía, las varias manifestaciones del volcanismo. Se ha calculado que basta la disminucion de 1/500 de milímetro en el radio terrestre para que se desaloje un kilómetro cúbico de masa in-

candescente que es por término medio la cantidad anual de lava que pueden lanzar todos los volcanes del mundo.

Dufrenoy y Elie de Beaumont admiten una formacion de gases que se acumulan en la superficie de la masa pastosa, y que segun su mayor ó menor tension producen las oscilaciones, temblores y erupciones.

Otras teorías hacen intervenir en los efectos del volcanismo las reacciones químicas, que sin disputa deben ejercer alguna influencia; y por fin tambien se ha supuesto que la materia flúida central se hallaba sujeta á mareas del propio modo que los mares, por haberse creido descubrir cierta coincidencia entre el flujo y reflujo del océano y los fenómenos volcánicos.

IV.—TERRENOS PLUTÓNICOS.

SUMARIO.—247.—Terrenos plutónicos.—248.—Sus caractéres.—249.—Sus rocas principales.—250.—Division de las rocas en general.—251.—Granito.—252.—Protogina. —253.—Sienita.—254.—Pegmatita.—255.—Petrosílex.—256.—Pórfido.—257.—Anfibolita.—258.—Traquita.—259.—Fonolita.—260.—Basalto.—261.—Tránsito de unas rocas á otras.—262.—Tobas volcánicas.—263.—Division de los terrenos plutónicos. —264.—Terreno agalísico.—265.—Id. piroideo.—266.—Orden cronológico de los terrenos plutónicos.—267.—Su importancia bajo los puntos de vista metalúrgico y agrícola.

247. *Terrenos plutónicos* son los que deben su orígen á la accion del fuego. Se llaman tambien *ígneos*, *cristalinos*, *primitivos*, *azoicos*, *primarios*, etc.

248. Sus caractéres esenciales son presentarse en masas no divididas en capas, y carecer de despojos orgánicos.

249. Las rocas principales son el *granito*, la *protogina*, la *sienita*, la *pegmatita*, la *eurita* ó *petrosílex*, el *pórfido*, la *anfibolita*, la *traquita*, la *fonolita* y el *basalto*.

250. Estas y las demás rocas se dividen en *simples* ú *homogéneas* y *compuestas* ó *heterogéneas*.

Roca simple es la que consta de una sola especie mineral.

Roca compuesta es la que consta de dos ó mas especies minerales.—Se subdividen en *fanerógenas* y *adelógenas*.—*Roca fanerógena* es aquella cuyos componentes se ven á simple vista.—*Roca adelógena* es aquella cuyos componentes no se ven á simple vista.

251. El *granito* ó *piedra berroqueña* es roca fanerógena; compuesta de cuarzo, mica y ortosa; de estructura granosa especial; de color gris si la ortosa es blanca, el cuarzo gris y la mica negra, y de color rojo si la ortosa lo es.—Abunda en las provincias de Ávila, Badajoz, Ciudad-Real, Sevilla, Toledo, etc.—Sirve de piedra de construccion y de ornamentacion, aunque es algo descomponible.

252. La *protogina* es roca fanerógena ; compuesta de ortosa , cuarzo y esteatita, talco ó serpentina; de estructura granitoidea; la ortosa es blanca ó rojiza, y los silicatos de magnesia verdes.—Se presenta en Somosierra (Madrid), Guadarrama (Madrid), y donde quiera que hay granito. —Tiene iguales usos que este, pero es mas descomponible.

253. La *sienita* es roca fanerógena; consta de ortosa blanca ó rojiza, y hornblenda verde obscura, y casi siempre cuarzo y mica; y posee estructura granitoidea.—Se encuentra en Huercal (Granada), Sta. Olalla (Sevilla), Salime (Asturias), etc.—Se usa como el granito y de ella están construidas las pirámides de Egipto.

254. La *pegmatita* es roca fanerógena ; compuesta de ortosa y cuarzo; de estructura granitoidea ó laminar; el color de la ortosa es blanco, rojizo ó agrisado, y el del cuarzo gris.—Tiene dos variedades notables que son la *gráfica* y el *petuncé*. La *gráfica* es aquella en que el cuarzo simula caractéres hebráicos. El *petuncé* es casi todo de feldespato con granos de cuarzo interpolados.—Se presenta en Sargadelos (Lugo), Plasencia (Cáceres), Almendralejo (Badajoz), etc.—La gráfica sirve de adorno, y el petuncé para dar caolin.

255. El *petrosilex* ó *eurita* es roca adelógena; consta de ortosa compacta á veces mezclada con anfibol, cuarzo, mica, etc.; es de estructura compacta ó granosa; y de color vario.—Se halla en Ribadeo (Lugo), Navahermosa (Toledo), valle de Amblés (Ávila), etc.—Es piedra de construccion y de adorno.

256. El *pórfido* es toda roca adelógena de estructura compacta con cristales engastados en ella. Sirve para la ornamentacion.

Comprende el *pórfido rojo*, el *negro* y el *verde*.

El *pórfido rojo* ó *comun* se compone de ortosa compacta roja con cristales de la misma ortosa blanca. Se encuentra en Fuensanta (Asturias) Camprodon (Gerona), Orihuela del Tremedal (Teruel), etc.

El *pórfido negro* ó *melafiro* es de masa de albita con cristales de la misma teñida por el piroxeno. Se halla en Almaden (Ciudad-Real), Riotinto (Huelva), Guadalcanal (Sevilla), etc.

El *pórfido verde* ú *ofito* es de masa de labradorita con cristales de la misma, teñida por el piroxeno. Se le ve casi siempre acompañando al anterior.

257. La *anfibolita* es roca fanerógena; compuesta de hornblenda y labradorita ; de color verde obscuro , casi negro.—Entre sus sub-especies está la *diorita* de estructura granitoidea.—Se presenta en Salabe (Asturias), valle de Mena (Guipuzcoa), Reinosa (Santander), etc.—Sirve para adorno, y de su descomposicion resultan puzolana y tierra vegetal excelente.

258. La *traquita* es roca adelógena; consta de ortosa compacta comunmente mezclada con anfibol, piroxeno, mica, pero nunca peridoto; es áspera al tacto; gris ó rojiza.—Entre sus sub-especies está la *domita* de estructura terrea.—Se la observa en Cartagena, Garlitos (Badajoz), Mazarron (Murcia), Portugalete (Vizcaya), etc.—Sirve para la construccion y para ruedas de molinos, y descompuesta da buena arcilla de alfareros y rica tierra vegetal.

259. La *fonolita* es roca adelógena; compuesta de ortosa y un silicato hidratado de alúmina con sosa y potasa; compacta ó pizarrosa; gris verdosa ó negruzca; fusible al soplete en esmalte blanco; y soluble en parte en los ácidos quedando sin disolver la ortosa.—Entre sus sub-especies están la *perlita* y la *retinita*. La *perlita* es de lustre nacarado y con nódulos á modo de perlas. La *retinita*, *resinita* ó *pechstein* es compacta y de aspecto resinoso.—Se encuentra en Sanchorey (Ciudad-Real).—Es piedra de construccion, y se la emplea tambien como pizarra para cubrir techos.

260. El *basalto* ú *hormigon* es roca adelógena; consta de labradorita y piroxeno, y con frecuencia lleva peridoto y zeolitas; es compacta y se presenta en masas prismáticas y esferoidales; y es de color mas ó menos negro.—Entre sus sub-especies se cuentan el *trapp*, la *dolerita* y la *wacka*. El *trapp* es de color algo verdoso. La *dolerita* es de estructura granitoidea. La *wacka* es un basalto descompuesto.—Se le halla en Castellfollit (Gerona), Campo de Calatrava (Ciudad-Real), cabo de Gata (Almería), Vera (Almería), etc.—Se emplea para la construccion, y da caolin y arcilla muy feraz.

261. No siempre estas rocas se presentan perfectamente caracterizadas, sino que á menudo se establecen tránsitos insensibles de unas á otras, en términos de ser imposible á veces decidir que especies realmente son. Tal es, por ejemplo, lo que se observa con el granito, la protogina y la sienita.

262. A veces los lapilli, arenas y cenizas volcánicas se conglomeran merced á cementos silíceos ó calizos y forman las rocas llamadas *tobas*.—Entre ellas son notables el *peperino* y la *puzolana*.—El *peperino*, llamado tambien toba basáltica ó volcánica, consta de fragmentos de wacka ó basalto descompuesto con otros de rocas varias. Le hay en las islas Columbretes (Castellon).—La *puzolana* es una variedad de peperino poco coherente, aunque en general se aplica la misma denominacion á toda substancia compuesta de detritus sueltos ó conglomerados que han estado sometidos á la accion del fuego central y que pueden servir para cemento hidráulico. Se halla en las Columbretes (Castellon), Gradelles de Santa Pau (Gerona), etc.

263. Los terrenos plutónicos se dividen en *agalísicos* y *piroideos*.

273. Calcúlase que se requieren diez mil años de sedimentacion continua para que en las condiciones actuales se forme en el fondo de los mares un depósito de un pié de espesor.

274. Los terrenos formados por sedimentacion se llaman *neptúnicos, sedimentarios*, ó de *sedimento*.

275. A la par que adelantaba la consolidacion de nuestro planeta, descendia su temperatura, que al fin llegó á ser suficientemente baja para consentir la existencia de seres orgánicos. Es muy difícil, si no imposible, señalar la época precisa de la aparicion de los animales y vegetales, porque puede muy bien ser que terrenos faltos de despojos orgánicos se hayan formado sin embargo en aguas pobladas de seres vivos que no se encontraron al morir en las debidas circunstancias para poder conservarse. Cabe, no obstante, asegurar que vivieron seres en agua de temperatura superior á la que resistirian los actualmente vivos, pues se observan restos suyos en terrenos de orígen muy remoto. Y tambien es cierto que su aparicion es posterior, aunque no mucho, al depósito de las primeras calizas sin duda porque el ácido carbónico se fijó á una temperatura muy poco superior á la indispensable para la vida de los seres orgánicos.

276. Al hablar de la aparicion de los animales y vegetales se han suscitado dos cuestiones. Es la primera si fueron criados simultánea ó sucesivamente, y la segunda si aparecieron en un solo centro de dispersion ó en muchos. Así el raciocinio como los hechos tienden á demostrar la creacion simultánea de las plantas y animales porque todos viven á expensas unos de otros, y porque las capas contienen á un mismo tiempo restos de seres de ambos reinos orgánicos. Los hechos tienden igualmente á probar que los seres vivos fueron creados á la vez en los diversos puntos del globo, porque en todas las capas idénticas se encuentran seres idénticos sea cual fuere la distancia que entre ellas medie, y porque las formas animales europeas son idénticas á las del nuevo mundo.

277. *Fosil* es todo cuerpo orgánico ó vestigio suyo, enterrado en los estratos y que se halla hoy fuera de las condiciones normales de existencia.

278. Los vestigios de seres orgánicos se llaman *moldes*, *impresiones* y *contra impresiones*.—*Molde* es la forma resultante de haberse consolidado dentro de una cavidad orgánica (una concha ó un erizo de mar por ejemplo) materia mineral que al quedar libre reproduce los accidentes de la superficie interna del punto en donde se formó.—*Impresion* es la marca ó huella que de su contorno externo dejan los seres orgánicos en los terrenos.—*Contra-impresion* es la impresion ó molde que resulta de aplicarse á una impresion verdadera substancia mineral que reproduce todo su aspecto.

279. *Paleontologia* es el estudio de los fósiles.

280. Los fósiles se dividen en *terrestres*, *fluviátiles*, *palustres* y *marinos* segun el medio en que vivieron; y en *orgánicos*, *semi-orgánicos* y *petrificados*, segun que su composicion y estructura permanezcan casi intactas, ó que la petrificacion ó substitucion de la materia mineral en vez de la que habia sea parcial ó completa.

281. Las leyes ó principios que se deducen del estudio de la paleontologia son las siguientes: 1.ª La duracion de las especies en los períodos geológicos ha sido limitada; — 2.ª Las especies contemporáneas de una misma localidad ó de localidades poco distantes han aparecido y desaparecido simultáneamente en su mayor parte; — 3.ª Las diferencias entre las formas perdidas y las vivas aumentan con su antigüedad; — 4.ª Las faunas presentan mayor diversidad de formas á medida que son mas modernas; — 5.ª La organizacion de los animales es tanto mas compleja cuanto mas reciente es la época en que vivieron; — 6.ª El órden de aparicion de los tipos de animales recuerda á menudo las fases del desarrollo embrional de los seres complicados ó perfectos; — 7.ª Desde la aparicion de un tipo hasta su extincion no se interrumpe su existencia presentándose en todos los terrenos intermedios; — 8.ª Las faunas y las floras de las varias edades geológicas revelan que la temperatura ha variado en la superficie del globo; — 9.ª El área de los fósiles es mucho mas vasta y uniforme que la de las especies actuales; — 10.ª La organizacion de los seres antiguos obedecia al mismo plan que la de los modernos, y por lo tanto sus funciones debian ser tambien las mismas; — 11.ª El órden de aparicion de las diversas faunas y floras ha sido igual en todos los paises; — 12.ª Los terrenos contemporáneos contienen fósiles iguales y viceversa; — y 13.ª Las faunas y floras de cada terreno ofrecen en conjunto un carácter especial y distintivo.

282. De todo lo dicho se desprende que los caractéres principales de los terrenos neptúnicos son la estratificacion y la presencia de fósiles.— Por eso se llaman tambien *estratificados* y *fosilíferos*.

283. Se dividen en seis grandes períodos que son el *azoico*, el *primario*, el *secundario*, el *terciario*, el *cuaternario* y el *moderno*. Estos se subdividen á su vez en otros de menor importancia.

284. En cada uno de los períodos geológicos hubo mares y continentes, animales terrestres y acuáticos, plantas aéreas y sumergidas. Además se dejaron sentir las oscilaciones, los temblores y los volcanes. Y por último, en cada período, atento á la regularidad con que unos mismos fósiles se extienden del ecuador á los polos, fué casi uniforme la temperatura sobre toda la faz de la Tierra á causa del predominio del calor central, de suerte que las líneas isotermas no han aparecido hasta la época actual.

Cada uno de estos períodos principió en medio del reposo y terminó por efecto de una perturbacion geológica que dislocando la corteza sólida agitó los mares que invadieron los continentes, modificó mas ó menos completamente el aspecto de la superficie terrestre, y destruyó las faunas y floras. Al renacer la calma aparecia una nueva generacion de seres.

Cada una de estas dislocaciones facilitaba el ascenso de la masa pastosa y la formacion de rocas plutónicas que son por lo mismo contemporáneas de las neptúnicas que á la sazon se acababan de constituir. Por esto se dice que es viciosa la denominacion de *primitivos* impuesta á los terrenos ígneos.

285. Estas épocas se distinguen por caractéres mineralógicos ó tomados de la naturaleza de los minerales, estratigráficos ó deducidos de la estratificacion, y paleontológicos ó fundados en las especies fósiles.

Los caractéres mineralógicos por sí solos son de escaso valor, pues para una misma época varian los minerales segun las localidades.

Los estratigráficos tampoco bastan, solos ni combinados con los mineralógicos, para la determinacion de los períodos geológicos. Por regla general los estratos mas superiores son los mas modernos, pero como nunca se presentan en un mismo punto reunidos y sobrepuestos los varios terrenos, de ahí la imposibilidad de que la estratigrafía determine su órden cronológico. Suministran, sin embargo, datos de interés la *direccion* de las capas, su *inclinacion*, su *concordancia* ó su *discordancia*, su *continuidad* ó sus *fallas* ó interrupciones, etc.

El carácter paleontológico es de primer órden para la determinacion de la edad relativa de cada capa. Consíguese este resultado mediante el estudio de los caractéres generales de las formas animales, de los géneros y especies exclusivos de los estratos, de los que proceden de otras capas, de los que pasan á las siguientes, de los que faltan en ellas, etc., etc.

VI.—TERRENOS AZOICOS.

SUMARIO.—286.—Terrenos azoicos.—287.—Sus rocas principales.—288.—Gneiss.—289.—Esquisto.—290.—Micasquisto.—291.—Talquisto.—292.—Terrenos que forman estas rocas.—293.—Orígen de estos terrenos.—294.—Metamorfismo.—295.—Causas del metamorfismo.—296.—Valor de estos terrenos metalúrgica y agrícolamente considerados.

286. Los *terrenos azóicos* ó *cristalofílicos* poseen estructura hojosa y cristalina á la vez; presentan en sus rocas abundancia de cuarzo, mica

y talco; carecen de fósiles; y tienen una situacion intermedia entre los fosilíferos y los plutónicos.

287. Las rocas principales que les constituyen son el *gneiss*, el *esquisto*, la *micacita* y la *talcita*.

288. El *gneiss* consta de ortosa laminar y de mica, y con frecuencia de anfibol y de talco que establecen el tránsito á la protogina y á la sienita; es de estructura hojosa ó laminar, á veces algo granitoidea, y otras algun tanto porfiroidea; y de color gris pardusco en general.—Se encuentra en Guadarrama (Madrid), Sierra Almagrera (Almería), Pirineos, etc.—Sirve para cubrir edificios.

289. El *esquisto* consta esencialmente de silicatos aluminosos con otros silicatos; es de estructura hojosa; y de color vario.—Entre sus variedades ó sub-especies están la *pizarra comun* de estructura laminoso-compacta, susceptible de dar grandes hojas y de dividirse casi indefinidamente; — la *filada* con escamitas de mica uniformemente distribuidas que le comunican lustre satinado; — la *cotícula* ó *piedra de afilar* dura y de grano finísimo; — la *ampelita* ó *pizarra gráfica* en cuya composicion entra el carbono; — y la *psefita* de masa pizarrosa con fragmentos pizarrosos y granos de arena. — Se encuentra en Sierra-Morena (Jaen), Elorrio (Vizcaya), Checa (Guadalajara), etc.—Se utiliza para cubrir tejados, para tableros de escribir, para piedra de afilar, para lapiz de dibujar, para la extraccion de betunes y aceites minerales, etc.

290. La *micacita* ó *micasquisto* consta de cuarzo y de mica dominando esta última; y es de estructura pizarrosa.—Se halla en San Martin de Valdeiglesias (Madrid), Sierra Almagrera (Almería), Somosierra (Madrid), etc.—No sirve mas que como ripio ó morrillo.

291. La *talcita*, *talquisto* ó *esteasquisto* consta de talco ó de esteatita y de cuarzo; y es de estructura pizarrosa; y de colores claros, generalmente verdosos ó blanquecinos.—Sirve como piedra de construccion, como piedra refractaria y como morrillo.

292. Estas rocas se agrupan en tres formaciones ó sistemas que son el del *gneiss*, el del *micasquisto* y el del *esteasquisto* segun domine en el terreno el gneiss, la micacita ó la talcita.

293. No están acordes los geólogos en punto al orígen de estos terrenos. Unos, con M. Rivière, sostienen que su orígen es ígneo, fundándose en el tránsito insensible del granito al gneiss, y de este á las pizarras. Otros, con Elie de Beaumont, admiten que su orígen es neptúnico habiendo sido modificados luego por el calor, fundándose en la subordinacion que con ellos tienen varias rocas que sin ningun género de duda son neptúnicas, y en la presencia del grafito y de la antracita que probablemente proceden de la fosilizacion de plantas que vivian en dicho período geológico. Algunos, con M. Coquand, admiten un término medio, esto

es, suponen que en unos casos son de orígen neptúnico, y en otros plutónico.

294. Las rocas, como el gneiss y otras, que han sufrido alteraciones posteriormente á su formacion, modificándose su color, su estructura y hasta su composicion, se llaman *metamórficas*. *Metamorfismo* es el fenómeno que determina modificaciones profundas en el modo de ser de las rocas.

295. Las causas del metamorfismo son el calor, el agua, la presion, las emanaciones gaseosas del centro de la Tierra, y las corrientes electro-magnéticas, ya solas, ya mas comunmente combinadas con otros agentes.

296. Metalúrgicamente considerados son importantísimos los terrenos azoicos pues abundan en toda clase de metales, presentándose además en ellos la gran mayoría de las especies mineralógicas.—Bajo el punto de vista agrícola son poco favorables, si bien se prestan perfectamente al cultivo de la vid.

VII.—TERRENOS PRIMARIOS.

SUMARIO.—297.—Terrenos primarios.—298.—Sus rocas principales.—299.—Arena.—300.—Arenisca.—301.—Psamita.—302.—Arkosa.—303.—Molasa.—304.—Grauwacka.—305.—Cuarcita.—306.—Conglomerados.—307.—Flora de los terrenos primarios.—308.—Su fauna.—309.—Extension de estos terrenos.—310.—Su desarrollo en España.—311.—Su importancia.

297. Los terrenos *primarios* ó *paleozoicos* comprenden todas las formaciones desde la época de los levantamientos del sistema de montañas de la Vendée cuya direccion es del NNO al SSE y del de Finisterre que la tiene E 21° 45' N, hasta el momento en que surgió el sistema del Rin que se dirige N 21° E. Mientras la duracion de este período hubo otros levantamientos de montañas que constituyen siete sistemas además de los tres citados.

298. Las rocas principales que en ellos se presentan son las silíceas como la *cuarcita*, la *arenisca*, la *arkosa*, la *molasa*, la *arena*, la *psamita* y las *brechas* y *pudingas*; las micáceas y anfibólicas como el gneiss y las pizarras; y en último término las calcáreas como las calizas, las margas y la dolomía. Muchas de ellas son metamórficas, por manera que el metamorfismo se halla muy desarrollado en la edad paleozoica.

299. La *arena* se presenta en granos sueltos procedentes de la trituracion ó de la descomposicion de las rocas silíceas cuando son de forma irregular, y de precipitacion química cuando la tienen regular.—Sirven para la preparacion de morteros y fabricacion del vidriado.—Se encuen-

tra en las playas, á orillas de los rios, en Mejorada de Talavera (Toledo), etc.

300. La *arenisca, gres* ó *asperon* consta de granos redondeados de cuarzo unidos por cemento silíceo, á veces algun tanto calizo; de estructura granosa, ó casi compacta si domina el cemento sobre los granos; y de color vario, generalmente blanco ó gris.—Se halla en Barbastro (Huesca), Ramales (Vizcaya), Goyan (Lugo), etc.—Sirve para la construccion, para ruedas de molino, para piedra de afilar, etc.

301. La *psamita, arenisca roja* ó *rodeno* de los valencianos es una arenisca en cuya composicion entran la arcilla y la mica; de estructura granosa, á veces laminosa á la par; y de color rojo.—Abunda en las provincias de Castellon y Valencia.—Es piedra de construccion.

302. La *arkosa* es una arenisca con granos de feldespato.—Se presenta en Bonabal (Guadalajara), Manzanares de la Sierra (Soria), Cabanillas (Madrid), etc.—Es piedra de construccion.

303. La *molasa* es una arenisca de cemento calizo-arcilloso con fragmentos de feldespato, de mica, de talco, de serpentina y de caliza, y á veces despojos de conchas; es blanda primero y consistente después.—Se observa en Torrecuadrada (Guadalajara), Ruidera (Ciudad-Real); Penarroya (Córdoba), etc.—Sirve para la construccion sobre todo en Suiza que es su region clásica.

304. La *grauwacka* de los alemanes es un conjunto de variedades de arenisca incluidas hoy en la arkosa y la psamita.

305. La *cuarcita* es roca compuesta de granos, á veces imperceptibles, de cuarzo hialino unidos por cemento silíceo; de estructura granosa ó compacta; y de color gris claro ó algo amarillento.—Abunda en los montes de Toledo, Guadarrama (Madrid), Sierra Almagrera (Almería), etc.—Es piedra de construccion.

306. *Conglomerado* es un conjunto de fragmentos de rocas unidos entre sí por un cemento. Se llama *pudinga* si los fragmentos son redondeados, y *brecha* si son angulosos.

307. La flora de los terrenos paleozoicos es muy sencilla, y tan rica en individuos como pobre en géneros y especies. Dominan las criptógamas que constituyen los 14|15, y entre ellas los helechos que á veces montan 1|3. La mayoría de estas criptógamas eran árboles gigantescos. Tambien aparecieron los monocotilédones, y algunos dicotilédones del grupo de las coníferas. La flora era esencialmente terrestre, conociéndose pocas plantas marinas.

308. La fauna es esencialmente acuática. En el grupo de los vertebrados aparecieron las clases de los peces y de los reptiles, estos últimos representados no mas que por algunos saurios. Del tipo de los articulados hubo representantes de insectos, arácnidos, anillados y crustá-

ceos; del de los moluscos los hubo univalvos y bivalvos; y del de los zoófitos gran número de especies.

309. Los terrenos paleozoicos son los de mayor extension, así en el sentido horizontal como en el vertical. Si se encontrasen reunidas y sobrepuestas, en un mismo punto y en su máximum de espesor, las diversas capas que les componen sumarian unos 13'000 metros.

310. Su desarrollo en España es tal que ocupan probablemente la quinta parte de su superficie, sobre todo en las provincias de Asturias, Leon y Palencia, en las sierras Morena y Carpetana, y en los montes de Toledo.

311. Considerados bajo el punto de vista minero contienen abundancia de hierro, cinabrio (Almaden), fosforita (Logrosan), estaño, calamina, alumbre, oro, plata, betunes, plomo etc., y sobre todo carbon de piedra. Tiene este tal importancia que constituye una de las divisiones que los geólogos admiten en el período primario y es su desarrollo tan considerable que ocupa 1/20 de la superficie de Inglaterra, 1/25 de la de Bélgica, 1/200 de la de Francia y otro tanto probablemente de la de España. Las formaciones carboníferas suman á veces, como en Asturias, hasta 4000 metros de espesor, habiendo calculado M. Beaumont, fundándose en la cantidad de carbon que rinden los montes de hoy dia, que cada de 0m'016 de ulla supone ó exige cien años de vegetacion.

En cuanto á su valor agrícola no presentan un carácter determinado, pues los suelos vegetales son buenos ó malos segun la naturaleza de las rocas á cuya descomposicion deben su orígen.

VIII. TERRENOS SECUNDARIOS.

SUMARIO.—312.—Terrenos secundarios.—313.—Sus rocas principales.—314.—Su flora.—315.—Su fauna.—316.—Su espesor.—317.—Su importancia.—318.—Su division.

312. Los terrenos *secundarios* comprenden todas las formaciones desde la época del levantamiento del sistema del Rin hasta el de los Pirineos cuya direccion es O 13° N. Intermedios hubo además otros cuatro levantamientos.

313. Las rocas principales que les constituyen son las calizas, las margas, las arcillas, las areniscas, las arenas y los conglomerados.

314. La flora de estos terrenos es mucho mas rica que la de los anteriores en plantas fanerógamas, y sobre todo en dicotilédones; pero las especies no se presentan en general con las proporciones gigantescas de las del período paleozoico.

315. La fauna se distingue por presentarse en ella por vez primera la clase de las aves y el órden de los quelonios; y por abundar en grandes saurios (*ictiosaurio*, *plesiosaurio*, *pterodáctilo*, etc.)

316. El espesor máximo de todas sus capas, suponiéndolas sobrepuestas y reunidas en un mismo punto, pasa de 6000 metros.

317. En ellos se benefician mármoles, piedras litográficas, margas para abonos y enmiendas agrícolas, lignito, hierro hematites, cinabrio, calamina, etc.

Los suelos vegetales que forman son malos si domina la creta, buenos si los constituyen margas y arcillas.

318. Los terrenos secundarios se dividen en *triásicos*, *jurásicos* y *cretáceos*.

El terreno *triásico* ó *del trias* recibe su denominacion de la serie de tres estratos que le componen y consta de rocas dadas, que son para el inferior las areniscas, para el medio el *muschelkalk* ó caliza conchifera, y para el superior el *keuper* ó sea las arcillas abigarradas llamadas margas apesar de no serlo.—En España forma zonas en la Mancha, Andalucía, Aragon y Valencia.

El *jurásico* ú *oolítico* se caracteriza por el gran desarrollo de las oolitas.—Se presenta en cortas extensiones en Villar (Albacete), Albarracin (Teruel), Cabra (Córdoba), Majadas (Cuenca), etc.

El *cretáceo* se distingue por componerse esencialmente de creta.—Constituye grandes regiones en Navarra y Santander, en Aragon y Cataluña, en Castellon y Teruel, y de Alicante á Valencia.

IX.—TERRENOS TERCIARIOS.

SUMARIO.—319.—Terrenos terciarios.—320.—Sus rocas principales.—321.—Fálun.—322.—Su flora.—323.—Su fauna.—324.—Su espesor.—325.—Su importancia.—326.—Su division.

319. Los terrenos *terciarios* ó *supra-cretáceos* comprenden todas las formaciones desde la época del levantamiento del sistema de los Pirineos hasta el de los Alpes principales que corre O 11°15'S. Intermedios hubo cuatro levantamientos mas.

320. Sus rocas principales son arenas, asperones, conglomerados, arcillas, silex molar, calizas y *fálun*.

321. El *fálun* es una roca compuesta de fragmentos de conchas y zoófitos fósiles con arcilla y arena, ya suelta, ya constituyendo una especie de conglomerado.

322. La flora consta de especies de todas las clases del reino vegetal;



las fanerógamas adquieren notable predominio sobre las criptógamas; y entre aquellas superan las dicotilédones. En general tiene la flora de este periodo gran semejanza con la actual.

323. La fauna se distingue porque en ella aparecen por vez primera los roedores, paquidermos, carniceros, cuadrumanos, quirópteros, cetáceos, anfibios, insectívoros, desdentados, rumiantes, y la mayor parte de los órdenes de aves, ofidios, batracios y miriápodos. Es el reino de los paquidermos y de los desdentados.

324. El espesor máximo de todos sus estractos es de unos 3000 metros.

325. Los terrenos terciarios dan piedras de construccion y de molino, arcillas plásticas, mármoles, enmiendas y abonos para los campos, yeso, lignito y sal comun.

Los suelos agrícolas á que dan orígen suelen ser de excelente calidad.

326. Los terrenos terciarios se dividen en *inferior* ú *eoceno*, *medio* ó *mioceno* y *superior* ó *plioceno*.

El terreno terciario *inferior* ú *eoceno*, se llama tambien *nummulítico* por el gran desarrollo que en él adquieren los zoófitos del género *Nummulites* de Lamarck.—En España se encuentra en Igualada, Cardona y Manresa (Barcelona), Jijona é Ibi (Alicante), en Navarra á lo largo de la ramificacion del Pirineo hácia Asturias, etc.

El terciario *medio* ó *mioceno* se denomina igualmente *falúnico* en razon á la abundancia de fálun que contribuye á su formacion. Determina grandes zonas en ambas Castillas, Provincias Vascongadas, Navarra, Zaragoza, Teruel, Murcia, etc.

El terciario *superior* ó *plioceno* se nombra tambien *sub-apenino* porque cubre grandes comarcas á lo largo de las vertientes de los Apeninos. Escasea muchísimo en España pues tan solo se le ve en corta extension en Lorca (Murcia), Cullar (Granada), Bellver (Mallorca), y en algun otro punto.

X.—TERRENOS CUATERNARIOS.

SUMARIO.—327.—Terrenos cuaternarios.—328.—Sus rocas principales.—329.—Su flora.—330.—Su fauna.—331.—Su espesor.—332.—Su division.—333.—Su desarrollo superficial.—334.—Su importancia.

327. Los terrenos *cuaternarios*, *de acarreo*, *de transporte* ó *de aluvion* comprenden todas las formaciones desde el levantamiento de los Pirineos hasta el de los Andes cuya direccion es N 26°15'.

328. Sus rocas componentes son arenas, cantos sueltos redondeados

ó angulosos procedentes de terrenos plutónicos ó neptúnicos, conglomerados, arcillas y légamos.

329. La flora es, con lijeras variantes, igual á la del período actual.

330. La fauna se caracteriza por la aparicion del hombre y por la presencia de grandes carniceros, paquidermos y rumiantes, hoy extinguidos, mientras que las especies de moluscos entonces vivas siguen todavía existiendo.

331 El espesor de las capas sube á veces á 900 metros.

332. La época cuaternaria no se halla bien deslindada, y así es que varios geólogos incluyen sus formaciones, parte en las terciarias, y el resto en las actuales. Pero admitida como época distinta, puede dividirse en tres períodos.

El primero es de calma y de creacion de la fauna y de la flora.

El segundo es el de inundaciones, de destruccion de especies y entre ellas la parcial del hombre, y de formacion de los depósitos de arcilla, de légamo, de arena, etc., que en conjunto se conocen con el nombre de *diluvium* ó *diluvio*. Este rellenó varias *cavernas* ó *grutas* entremezclado con huesos de carniceros, roedores, paquidermos, rumiantes, y hasta del mismo hombre.

El tercero es el de un gran desarrollo de hielos y nieves que transportaron á grandes distancias, con el auxilio de las aguas corrientes en algunos casos, masas minerales llamadas *cantos erráticos*, estriando al propio tiempo la superficie de las rocas sobre las que resbalaban.

333. Las formaciones diluviales son inmensas pues ocupan las pampas americanas, los llanos vastísimos de la Ukrania (Rusia), la extensa meseta del Decan (India), etc. Las vegas mas fértiles de España, como las de Valencia, Murcia, Granada, etc., corresponden á las mismas.—Las erráticas se hallan muy desarrolladas sobre todo en el norte de ambos continentes; y en España se encuentra un asomo de ellas en las faldas de los Pirineos, de Sierra Nevada y de otras cordilleras.

334. Estos terrenos son ricos en arcillas, lignito, turba, oro, platino y piedras preciosas.—En general forman suelos de gran feracidad.

XI.—TERRENOS MODERNOS.

SUMARIO. – 335.—Terrenos modernos. – 336.—Sus rocas componentes.—337.—Su fauna y su flora.—338.—Su espesor.—339.—Su division.—340.—Su importancia.

335. Los terrenos *modernos* ó de la época actual comprenden todas las formaciones desde el levantamiento de los Andes hasta nuestros dias.

336. Las rocas componentes son las madréporas, la turba, la tierra

vegetal, las arenas movedizas ó voladoras, cantos desprendidos de las montañas, conglomerados, légamo y tobas.

337.—La fauna y la flora constan de las especies que hoy forman el objeto de la Zoologia y de la Botánica.

338. El espesor de los terrenos modernos mide muy pocos metros, lo cual confirma los cálculos de los historiadores que no conceden á nuestra época arriba de 40 á 50 siglos de duracion.

339. Los terrenos modernos se dividen en *madrepórico*, *turboso*, *detrítico*, *aluvial* y *tobáceo*.

El *madrepórico* se compone de madréporas. Constituye los llamados *arrecifes* ó *bancos de coral*, muy abundantes en la Oceania, Indias orientales y mar Rojo.

El *turboso* consta de turba.

El *detrítico* está compuesto de detritus ó fragmentos de rocas de otras edades. Comprende las tierras vegetales, las arenas de los desiertos y médanos ó *dunes*, los depósitos de cantos y peñascos del pié de las montañas, etc., etc.

El *aluvial* ó *de aluvion* es el conjunto de substancias que las aguas dulces ó saladas depositan en sus orillas, álveos y desembocaduras.

El *tobáceo* es el compuesto de tobas terrestres ó marinas.

340. De estos terrenos se saca piedra de construccion, arenas para argamasas, turba para combustible, etc.

Agrícolamente considerados los hay completamente estériles (como las arenas del desierto), medianos y de excelente calidad.

XII.—CAUSAS ACTUALES.

SUMARIO.—341.—Causas actuales.—342.—Su division.—343.—Causas internas.—344.—Id. externas.—345.—Accion de la atmósfera.—346.—Id. del vapor de agua.—347.—Id. del agua líquida.—348.—Id. del agua sólida.—349.—Glaciar.—350.—Accion de la electricidad.—351.—Causas fisiológicas.—352.—Accion de las plantas.—353.—Id. de los animales.—354.—Id. del hombre.

341. Los terrenos que cubren la faz del globo se hallan sujetos á las *causas actuales*, estos á diversos agentes que sin cesar modifican su aspecto.

342. Se dividen en *internas* ó *igneas*, *externas* ó *neptúnico–atmosféricas*, y *fisiológicas*.

343. Las causas internas se resumen en el calor central en todas sus manifestaciones.

344. Las causas externas son la *atmósfera*, el *agua* en sus tres estados y la *electricidad*.

345. La accion de la atmósfera es física y química.

La accion física consiste en desprender fragmentos de rocas por el choque de los vientos;—en trasladar á distancia los fragmentos desprendidos;— en agitar las aguas contribuyendo así á la accion de estas;—y en disgregar los minerales por las alternativas de calor y de humedad, que determinan sucesivas dilataciones y contracciones.

La accion química consiste en peroxidar el hierro, por efecto de descomponer este el agua en presencia de un ácido (el carbónico por ejemplo);—en desgastar las calizas transformándolas en bicarbonatos solubles de cal que las aguas se llevan;—y en destruir las rocas feldespáticas porque al penetrar en ellas el ácido carbónico se combina con las bases, resultando de ahí carbonatos solubles y sílice libre ó combinada con la alúmina formando arcillas y caolines.

346. El vapor de agua obra como manantial de las lluvias y como elemento constitutivo de la atmósfera á cuya accion coadyuva.

347. El agua líquida obra por sus poderes disolvente y diluente, por su peso, y por sus fuerzas de choque y de transporte.

Las aguas disuelven multitud de minerales, sobre todo cuando son calientes y contienen ácidos. De la disolucion resultan surcos en las rocas y derrumbamientos. Las materias disueltas se depositan luego y forman estalactitas, incrustaciones, tobas calizas y silíceas, etc.

Reblandecen tambien varias rocas y desagregan todas aquellas cuyas moléculas están unidas por una fuerza de cohesion poco enérgica. Consecuencias de esto son la destruccion de la capa superficial de muchos minerales, el desliz de grandes masas sobre los planos inclinados que las sostienen, y el hundimiento de otras cuya base ha sido minada. Las rocas que por esta ú otras causas se derrumban despeñan otras ó bien las predisponen á ceder á ulteriores acciones.

Por su peso las aguas rompen los diques naturales y artificiales, vencen toda clase de obstáculos, y causan grandes estragos.

Por efecto del movimiento adquieren una fuerza tal que arrastran las masas minerales redondeándolas, desgastan las costas, escarvan los llanos y los montes, determinan la denudacion de los terrenos, resquebrajan las peñas mas duras, transportan grandes cantidades de materiales á largas distancias, ocasionan desmoronamientos, separan porciones de continente convirtiéndolos en islotes ó en bajíos, etc., etc. Los efectos son tanto mas enérgicos cuanto mayor es la masa de aguas y la velocidad del movimiento. Los materiales arrastrados multiplican los efectos de las aguas, estriando y asurcando las rocas, desmoronándolas, pulimentándolas, etc.; pero al fin van á depositarse dando lugar á la sedimentacion y estratificacion que levanta el álveo de mares, lagos y rios,

forma aluviones en playas y riberas, aleja los mares aumentando la parte continental, etc.

348. El agua sólida se presenta en el estado de nieve ó en el de hielo.

La nieve suele fundirse poco después de haber caido, pero en las crestas muy altas se acumula y tarda en derretirse constituyendo á veces las llamadas *nieves perpétuas*. La época de su derretimiento lo es tambien de grandes avenidas. Además de vez en cuando se desprenden aludes, lides ó lurtes que en su descenso todo lo arrastran y destrozan.

Los hielos se forman en todos los paises de invierno riguroso, y desaparecen luego que sube la temperatura, pero en las regiones circumpolares son perpétuos. Los de los rios, rotos y levantados por la crecida de las aguas, arrancan de las orillas tierra y cantos y los transportan á distancia. Los polares repiten este fenómeno en mucha mayor escala, pues sus témpanos acarrean grandes cantidades de materiales, y al propio tiempo al estrellarse en las costas concurren con las olas á modificarlas.

349. *Glaciar* es una gran masa de nieve endurecida por efecto de haberse interpuesto entre sus copos agua que luego se ha congelado.—Se funde constantemente por su superficie y por su parte inferior, mas al propio tiempo se renueva por la misma superficie y por la parte superior. Toda la masa del glaciar posee un movimiento de descenso evaluado por término medio en 60 piés por año. No se retira ni invade por esto nuevos terrenos, pues si un verano lluvioso y frio le hace avanzar sus límites, uno seco y caluroso le obliga á retirarse á sus naturales posiciones. La velocidad del glaciar depende, no de la pendiente en que descansa, sino de la dilatacion de la masa total á consecuencia de congelarse en su interior el agua.—Merced á esos movimientos las peñas desprendidas de los picos vecinos son acarreadas lentamente y sin roces al pié de los glaciares. Estos mismos movimientos combinados con la presion de la masa, pulimentan las rocas subyacentes, las redondean, fracturan, estrian y asurcan á causa de las arenas interpuestas.

350. La electricidad, en forma de rayo, hiende, fractura y arranca de su sitio las rocas; funde y vitrifica la superficie de las mismas; y en los arenales da orígen á los *fulguritos* ó tubos de arena aglutinada que ha experimentado un principio de fusion.

351. Las causas fisiológicas son las plantas, los animales y el hombre.

352. En los terrenos bajos y pantanosos crecen multitud de plantas, en gran parte criptógamas y en su mayoría anuales, que al morir se depositan en el fondo del agua. Entran entonces en descomposicion ó putrefaccion con desprendimiento de hidrógeno protocarbonado y ácido carbónico, dejando al fin por resíduo la turba.

353. Los animales dan orígen á los *arrecifes madrepóricos* ó *de coral* y al *guano*.

Los pólipos de polípero se establecen en las peñas submarinas y levantan sobre ella sus moradas calizas hasta flor de agua, formando bancos muy extensos que rodean á veces una ó muchas islas. Los espacios que circuyen, con frecuencia circulares, se van rellenando de substancias sólidas que el mar expulsa y al fin llegan á constituir islotes.

Los animales originan con sus excrementos depósitos de alguna consideracion. Tales son los de guano, procedente de aves acuáticas, y además los que producen los murciélagos en muchas grutas de Cerdeña, Francia, Argelia, etc.

354. La accion del hombre es insignificante, pues se limita á los trabajos que le son indispensables para sus necesidades como explanaciones, terraplenes, perforaciones de túneles, etc.

GLOSARIO ETIMOLÓGICO

DE LAS

VOCES TECNICAS DE LA HISTORIA NATURAL.

Todas las palabras tienen su razon de ser, y toda persona culta debe conocer esa razon, ó lo que es lo mismo, tener una idea de su *etimología*.

Esta obligacion es mas de rigor todavía, en el lenguaje técnico, para los que estudian ó cultivan un arte ó ciencia cualquiera, puesto que las ideas se aclaran mucho, y los vocablos se aprenden con mas facilidad, y se retienen mejor, cuando se conoce su orígen, su exacto sentido, su etimología. Este conocimiento, siquiera general, es indispensable, además, para satisfacer la natural y legítima curiosidad de los legos y profanos cuando nos preguntan el porqué de las denominaciones técnicas inventadas ó adoptadas.

Por esto he creido conducente poner al final del PROGRAMA de mi asignatura un GLOSARIO de todos los vocablos técnicos de la Historia Natural, con la indicacion de su etimología. Esta, como en todas las nomenclaturas técnicas ó científicas, es casi siempre griega, ó latina, ó greco-latina, segun va á ver el lector.

EXPLICACION DE LAS ABREVIATURAS.

á. . . . . árabe.
al. . . . . aleman.
c. . . . . celta.
ch. . . . . chino.
ded. . . . . dedicado.
der. . . . . derivado.
dim. . . . . diminutivo.
g. . . . . griego.
g.º . . . . género.
it. . . . . italiano.
l. . . . . latin.
V. . . . . Véase.

A.

ABDOMEN. Del l. *abdomen*, vientre.
ABERRACION. Del l. *ab*, de, y *errare*, apartarse : separacion ó desviacion de los rayos de luz que atraviesan un medio esférico.
ABETO. Del g. *abin*, abeto, ó de *abios*, de larga vida.
ABIETINEAS. Del g.° *Abies* de Tournefort. V. ABETO.
ABORTO. Del l. *ab*, sin, no, y *orior*, yo nazco.
ABROTANO. Del g. *habros*, elegante y *thamnos*, zarzal.
ACACIA. Del g. *akê*, punta : por sus espinas.
ACALEFOS. Del g. *akalêphê*, ortiga.
ACANTOPTERIGIOS. Del g. *akantha*, espina, y *pterygion*, aleta.
ACAULE. Del l. *a*, sin, y *caulis*, tallo.
ACEFALOS. De la privativa g. *a*, sin, y *kephalê*, cabeza.
ACERINEAS. Del g.° *Acer* de Linneo, der. del l. *acus*, punta : por servirse de su madera los latinos para construir lanzas y picas.
ACERO. Del l. *acies*, corte, filo.
ACIDO. Del g. *akis*, agudo, punzante.
ACLAMIDEAS. Del g. *a*, sin, y *chlamys*, túnica.
ACONITO. Del g. *akonê*, piedra, roca: por crecer en sitios pedragosos.
ACOTILEDON. Del g. *a*, sin, y *kotylê*, cotiledon.
ACROGENO. Del g. *akros*, punta, y *gignomai*, yo engendro.
ACROMATISMO. Del g. *a*, sin, y *chrôma*, color.
ACTINIA. Del g. *aktin*, radio.
ACTINOTA, V. ACTINIA.
ACUIFERO. Del l. *aqua*, agua, y *ferre*, llevar.
ACUMINADO. Del l. *acuminare*, aguzar.
ADELOGENO. Del g. *adêlos*, obscuro, inclerto, y *gignomai*, engendrar.
ADIPOCIRA. Del l. *adeps*, grasa, y *cera*, cera.
ADIPOSIDAD. Del l. *adeps*, gordura, grasa.
ADLIGANTE. Del l. *ad*, a, y *ligare*, atar.
ADNATA. Del l. *ad*, junto, y *natus*, nacido.
ADULARIA. Por encontrarse en un estribo del monte San Gotardo llamado antiguamente A*dule*.
AEROLITO. Del g. *aêr*, aire, y *lithos*, piedra.
AFACA. Del g. *aphakê*, arveja.
AFANIPTEROS. Del g. *aphanês*, obscuro, y *pteron*, ala.
AFELIO. Del g. *apo*, lejos, y *hêlios*, sol.
AFILA. Del g. *a*, sin, y *phyllon*, hoja,
AGAL SICO. Del g. *agô*, yo hago, y *lysis*, disolucion.
AGARICO. Del g. *agarikon*, una especie de raiz.
AGATA. Del g. *akatês*, nombre del hoy rio Drillo (Sicilia) en donde se cogieron las primeras ágatas.

ALABASTRITES. V. ALABASTRO.

ALABASTRO. Del g. *alabastros*, alabastro.

ALBITA. Del l. *albus*, blanco.

ALBUMEN. Del l. *albumen*, clara de huevo.

ALBURA. V. ALBITA.

ALGA. Del l. *alga*, yerba acuática.

ALMANDINA. Corrupcion de *alabandina*, der. de *Alabanda* (pueblo del Asia Menor) donde por vez primera se encontró.

ALMIDON. Del g. *amylon*, harina de trigo.

ALOE. De los idiomas orientales *aluat*, *aluá*, cosa amarga.

ALUMBRE. Del l. *alumen*, alumbre.

ALUMINA. V. ALUMBRE.

ALUNITA. V. ALUMBRE.

ALUVION. Del l. *alluere*, bañar, correr el agua cerca.

ALVEOLO. Del l. *alveolus*, conducto pequeño.

AMARANTACEAS. Del g.° *Amarantus* de Kunth. V. AMARANTO.

AMARANTO. Del g. *a*, no, y *marainein*, ajarse : literalmente *in-marchitable*, por alusion á lo que dura su flor.

AMARILIDEAS. Del g.° *Amaryllis* de Linneo. der. del g. *amaryssein*, brillar.

AMATISTA. Segun unos , del g. *a*, sin , y *methyo*, estoy ebrio , por su color claro de vino; ó, segun otros, de *a*, sin, y *methy*, vino, por pretenderse que los vasos que con ella se fabricaban no servian para poner vino.

AMAZONAS (piedra de las). Por haberla observado primero en el rio de las Amazonas.

AMBULACRO. Del l. *ambulacrum*, paseo.

AMIANTO. Del g. *a*, sin, y *miainein*, echar á perder: esto es, substancia incorruptible.

AMILACEO. V. ALMIDON.

AMNIOS. Del g. *amnion*, membrana que cubre el feto.

AMORFO. Del g. *a*, sin, y *morphê*, forma.

AMPELIDEAS. Del g. *ampelos*, viña.

AMPELITA. Del g. *ampelos* , viña : ya por suponerse que favorecia la vegetacion de las vides, ya porque se frotaban estas con dicha roca para destruir los insectos.

ANASTOMOSIS. Del g. *ana*, al través, y *stomoô* , yo abro : abertura de un vaso al través de otro.

ANATOMIA. Del g. *ana*, al través, y *temnein*, cortar : aludiendo á que para el estudio de los órganos hay que cortarlos.

ANDROCEO. Del g. *anêr*, varon, y *oikos*, casa.

ANDROGINO. Del g. *anêr*, varon, y *gynê*, mujer.

ANELIDOS. Del l. *annellus*, anillo.

ANEMONA. Del g. *anemos* , viento : planta que le placen las regiones altas expuestas á los vientos.

ANFIBIO. Del g. *amphô*, ambos, y *bios*, vida: seres que viven indistintamente al aire libre ó dentro del agua.

ANFIBOL. Del g. *amphibolos* , ambíguo , dudoso: por haberse confundido largo tiempo con otros minerales muy parecidos.

ANFIBOLITA. V. ANFBIOL.

ANFIGAMA. Del g. *amphô*, ambos, y *gamê*, bodas.

ANFISBENA. Del g. *amphô*, ambos, y *bainô*, yo ando: animal que anda indiferentemente hácia delante ó hácia atrás.

ANGÉLICA. Del g. *angelos,* ángel: por sus virtudes medicinales.
ANGIOSPERMIA. Del g. *angos,* urna, y *sperma,* semilla.
ANGUINUS. Del l. *anguinus,* serpentino.
ANOPLUROS. Del g. *an,* sin, *oplon,* arma, y *oura,* cola.
ANTENA. Del l. *ante,* delante, y *no,* nadar: órgano que va delante del animal.
ANTERA. Del g. *antheros,* florido.
ANTERIDIO. Del g. *antheros,* antera, é *idein,* parecer.
ANTERIS. Del g. *anthos,* flor.
ANTEROZOIDOS. Del g. *antheros*, antera, *zôon*, animal, é *idein*, parecer.
ANTICA. Del l. *anticus,* delantero.
ANTIMONIO. Segun unos, del g. *anti*, contra, y *monos*, solo, porque jamás se encuentra en estado de completa pureza; segun otros, de *anti,* contra, y *monos,* monje, porque causó la muerte de muchos monjes que trataron de purgarse con él; y hay, por último, quien lo saca del á. *ait-mad* ó *atmel;* nombre que daban los alquimistas á este mineral.
ANTRACITA. Del g. *anthrax,* carbon.
ANUROS. Del g. *an,* sin, y *oura,* cola.
AORTA. Del g. *aortê,* der. de *aireô*, yo domino: arteria que supera en magnitud á todos los demás vasos.
APARATO. Del l. *ab,* de, y *parare,* preparar.
APATITO. Del g. *apataô*, yo engaño: porque su cristalizacion y su transparencia le dan cierto aire de piedra preciosa.
APÉTALO. Del g. *a,* sin, y *petalon,* pétalo.
APERIANTEA. Del g. *a,* sin, y *perianthos,* periantio.
APIO. Del g. *apon,* agua: aludiendo á la estacion.
APOCINEAS. Del g.° *Apocynum* de Linneo, del g. *apo,* contra, y *kyôn,* perro: planta venenosa para los perros.
APODOS. Del g. *a,* sin, y *pous,* pié.
APOFISIS. Del g. *apo,* de, y *phyô,* yo nazco: parte eminente que nace del cuerpo del hueso.
APONEUROSIS. Del prefijo g. *apo,* que connota reduplicacion, y *neuron,* fuerza: cubierta que da mas fuerza á los músculos.
APOTECIO. Del g. *apo,* junto, y *thêkion,* teca.
AQUENIO. Del g. *a,* sin, y *chainô,* yo me abro.
ARACNIDOS. Del g. *arachnê*, araña, *é idein,* parecer.
ARACNOIDES. V. ARÁCNIDOS.
ARAGONITO. De *Aragon*, en cuyo territorio se encontró por la vez primera.
ARALIACEAS. Del g.° *Aralia* de Don, nombre de la planta en el Canadá.
ARANEIDOS. Del l. *aranea,* araña.
ARENISCA. Del l. *arena,* arena.
ARGIRITROSA. Del g. *argyros,* plata, y *rodon,* rosa.
ARGIROSA. Del g. *argyros,* plata.
ARGONAUTA. Nombre mitológico que literalmente vale *nauta* ó marinero del navío *Argo.*
ARITENOIDES. Del g. *arytaina,* embudo; é *idein,* parecer.
ARQUEGONO. Del g. *archê*, principio, y *gonos,* semilla.
ARSENICO. Del g. *arsên,* hombre, y *nikaô,* yo mato.
ARTANITA. Nombre á. del *ciclámen* ó *pan porcino.*
ARTEJO. Del g. *arthron,* articulacion ó juntura.

ARTEMISA. Del g. *Artemis,* Diana: yerba de las vírgenes, por sus virtudes medicinales.

ARTERIA. Del g. *artêria,* arteria.

ARTICULADOS. Del l. *articulus,* artejo.

ASBESTO. Del g. *asbestos,* inextinguible.

ASCIDIA. Del g. *askidion,* odre pequeño.

ASFALTO. Del g. *asphaltos,* betun.

ASIMILACION. Del l. *ad,* a, y *simul,* juntamente.

ASPERON. De *áspero,* por su aspereza al tacto.

ASTERISMO. Del g. *astêr,* estrella.

ATLAS. nombre mitológico que literalmente vale *yo sostengo* (del griego) ó *muy alto* (del árabe).

ATMOSFERA. Del g. *atmos,* vapor, y *sphaira,* esfera.

AUGITA. Del g. *augê,* esplendor: pues posee cierto brillo.

AURANCIÁCEAS. Del l. *aurum,* oro: alusion á las manzanas de oro de la fábula.

AUTODIACRISIS. Del g. *autos,* mismo, *dia,* entre, y *krinô,* yo separo, discierno.

AUTOPSIDO. Del g. *autos,* mismo, y *ôps,* aspecto.

AUTOSINCRISIS. Del g. *autos,* mismo, *syn,* con, y *krinô,* yo separo.

AVUTARDA. Del l. *avis,* ave, y *tardus,* pesado.

AXILA. Del l. *axilla,* sobaco.

AXIS. Del l. *axis,* eje.

AZOICO. Del g. *a,* sin, y *zôon,* animal.

B.

BALSAMINA. Del g. *ballein,* lanzar, y del l. *semen,* semilla: fruto que lanza sus semillas.

BARITA. Del g. *barys,* pesado.

BARITINA. V. BARITA.

BASALTO. Supónese (aunque la etimología es dudosa) que procede de tres voces bárbaras orientales, *ba,* falso, *salt,* piedra, y *és,* hierro.

BASIDIOS. Del g. *basis,* escalon, é *idein,* parecer.

BATRACIOS. Del g. *batrachos,* rana.

BAYA. Del l. *bacca,* fruta pequeña y jugosa.

BELLADONA. Del it. *bella,* bella, y *donna,* mujer: por el afeite que de ella se obtiene.

BERBERIDEAS. Del g.º *Berberis* de Nuttal, del g. *berberi,* concha: por la forma cóncava de los pétalos.

BERILO. Del g. *beryllos,* berilo.

BETULACEAS. Del g.º *Betula* de Tournefort, del c. *betu* nombre de la planta.

BETUN. Del l. *bitumen,* der. del g. *pitys,* pino: por creer los antiguos que el betun de Judea fluia de los pinos.

BEZOAR. Del á. *bezoard,* nombre de las concreciones que se observan en el canal intestinal de varios animales.

BIFURCADO. Del l. *bis,* dos veces, y *furca,* horca, horquilla.

BILIS. Del l. *bilis,* humor.

BILOCULAR. Del l. *bis,* dos, y *loculus,* celdilla.
BIMANOS. Del l. *bis,* dos, y *manus,* mano.
BIOVULAR. Del l. *bis,* dos, y *ovulus,* óvulo.
BIREFRINGENTE. Del l. *bis,* dos, y *refringere,* quebrar.
BLASTEMA. Del g. *blastanô,* yo germino.
BLENDA. Del al. *blenden,* engañoso: por cuanto algunas variedades se confunden con otras de galena.
BOA. Del l. *boa,* nombre de un ofidio.
BÓLIDO. Del l. *bolis,* bólido.
BOLO. Del l. *bolus,* pedazo ó bocado de una cosa.
BOMBYX. Del g. *bombyx,* gusano de seda.
BORICO (ácido). V. BORRAJ.
BORRAGINEAS. Del g.° *Borrago* de Tournefort. V. BORRAJA.
BORRAJ. Del á. *baurach,* borraj.
BORRAJA. Del l. *cor,* corazon, y *agere,* hacer: por sus pretendidas propiedades cordiales.
BOTANICA. Del g. *botané,* yerba.
BOTRYTIS. Del g. *botrys,* racimo.
BRACTEA. Del l. *bractea,* hoja delgada.
BRANQUIA. Del g. *branchios,* branquia.
BRANQUIOSTEGO. Del g. *branchios,* branquia, y del l. *tegere,* cubrir.
BRAQUIPTERAS. Del g. *brachys,* corto, y *pteron,* ala.
BRECHA. De la poblacion it. *Breschia* donde se beneficiaba antiguamente.
BROMELIACEAS. Del g.° *Bromellia,* ded. á Bromel, médico sueco.
BRONQUIA. Del g. *bronchos,* garganta.
BULBO. Del l. *bulbus,* bulbo.
BUTNERIACEAS. Del g.° *Buttneria,* ded. á David Buttner, botánico al. de mediados del siglo pasado.

C.

CACTEAS. Del g.° *Cactus,* der. del g. *kaktos,* nombre que dió Teofrasto á un cardo espinoso.
CACHALOTE. Del vasco *cachalot,* der. de *cachau,* diente.
CADUCA. Del l. *cadere,* caer: membrana protectora del feto que es la primera en destruirse.
CADUCICORNIOS. Del l. *caducus,* caduco, y *cornu,* cuerno.
CALAMINA. Del pais de *Calmine* (Inglaterra), donde abunda.
CALCEDONIA. Corrupcion del g. *karchêdôn,* Cartago, en cuyo pais se comerciaba mucho con las calcedonias.
CALICIFLORAS. Del l. *calix,* caliz, y *flos,* flor.
CALIPTRA. Del g. *kalyptrê,* cubierta.
CALIZ. Del l. *calix,* caliz: aludiendo á la forma.
CALIZA. Der. de *cal.*
CALORIFICACION. Del l. *calor,* calor, y *facere,* hacer.
CAMALEON. Del g. *chamai,* humilde, y *leon,* leon, segun unos, por la forma; y segun otros, de *kamêlos,* camello, y *leon,* leon, por su dorso corcovado y piés largos.

CAMELIA. Planta ded. al *P. Camelin*, jesuita de Moravia y viajero botánico del siglo XVII.

CAMELINA. Del g. *chamai*, pequeño, y *linon*, lino.

CAMELLO. Del l. *camelus*, en g. *kamêlos*, camello.

CAMPANULACEAS. Del g.° *Campanula* de Linneo, del l. *campana*, campana: por la forma de la corola.

CANNABINEAS. Del g.° *Cannabis* de Tournefort, del g. *kannabis*, ó del á. *canab*, cáñamo.

CANNACEAS. Del g.° *Canna* de Linneo, del g. *kanna*, una especie de caña.

CANTARIDA. Del g. *kantharis*, cantárida.

CAOLIN. Del ch. *kaolin*, caolin.

CAPILAR. Del l. *capillus*, cabello.

CAPITULO. Del l. *capitulum*, cabezuela, dim. de *caput*, la cabeza.

CAPPARIDEAS. Del g.° *Capparis* de Linneo, del g. *kapparis*, alcaparro.

CAPRIFICACION. Del l. *caprificus*, cabrahigo.

CAPRIFOLIACEAS. Del g.° *Caprifolium* de De-Candolle, del l. *capra*, cabra, y *folium*, hoja: por sus hojas trepadoras.

CARABUS. Del g. *karabos*, nombre de un animal.

CARBUNCO. Del l. *carbo*, carbon: por decirse que brillaba como carbon encendido.

CARDIAS. Del g. *kardia*, corazon.

CARIOPSIS. Del g. *karya*, nuez, y *ôps*, aspecto.

CARNICERO. Del l. *caro*, carne, y del g. *thêraô*, cazar.

CARPELO. Del. g. *karpos*, fruto.

CARPILLO. V. CARPELO.

CARPO. Del g. *karpos* muñeca.

CARPOFORO. Del g. *karpos*, fruto, y *pherein*, llevar.

CASIA. Del g. *kasia*, ó del hebreo *ketzioth*, nombre del árbol.

CASITERITA. Del g. *kassiteros*, estaño.

CATIRRINOS. Del g. *kata*, hácia abajo, y *rhin*, nariz

CAULESCENTE. Del l. *caulis* tallo, y *esse*, ser, existir.

CAULINAR. Del l. *caulis*, tallo.

CAVAS. Del l. *cavus*, profundo.

CEFALOPODOS. Del g. *kephalê*, cabeza, y *pous*, pié.

CÉFALO-TORAX. Del g. *kephalê*, cabeza, y *thorax*, pecho.

CEILANITA. Por proceder de Ceilan.

CELASTRINEAS. Del g.° *Celastrus* de Kunth, del g. *kelastros*, árbol de cuya madera se hacian venablos (*kêlon*).

CELTIDEAS. Del g.° *Celtis* de Tournefort, de *celtis*, fruto del *lotos sagrado* (*Nelumbium speciosum* de Willdenow): planta de fruto parecido al lotos.

CELULOSA. Del l. *cellula*, celdilla.

CENTAUREA. Del g. *kentaureios*, yerba del centauro Quiron que descubrió sus propiedades.

CENTRIFUGA. Del l. *centrum*, centro, y *fugere*, huir.

CENTRIPETA. Del l. *centrum*, centro, y *petere*, dirigirse.

CEOLITA. Del g. *zeô*, yo hiervo, y *lithos*, piedra: porque al soplete se funde esponjándose.

CEPA. Del l. *cepa*, estirpe.

CEREBELO. Dim. de *cerebro* (V.)

CEREBRO. Del l. *cerebrum*, der. del g. *karê* cabeza.

CERUMEN. Del g. *keros*, cera.

CETACEOS. Del l. *cetus*, ballena.
CICLO. Del g. *kyklos*, circulo.
CICLOSIS. V. CICLO.
CICLOSTOMA. Del g. *kyklos*, círculo, y *stoma*, boca.
CIEGO. Del l. *cæcum*, ciego: por no tener esta porcion del intestino mas que una sola abertura.
CIFELA. Del g. *kyphelê*, cavidad.
CIMA. Del g. *kyma*, breton ó renuevo.
CIMOFANIA. Del g. *kymos*, onda, y *phainomai*, yo aparezco.
CINABRIO. Del g. *kinnabris*, der. de *kinabra*, hedor : por el olor que despide por medio del frote.
CINAMOMO. Del fenicio ó hebreo *kinnamone*, cinamomo
CIPERACEAS. Del g.° *Cyperus* de Linneo, del g. *kypeiros*, chufa.
CIPOLINO. Del it. *cipolino*, cebollita : aludiendo á las venas micáceas ó talcosas parecidas á las túnicas de las cebollas.
CIRRO. Del l. *cirrus*, rizo ó mechon.
CÍSTICO. Del g. *kystis*, vejiga: canal de la vejiga de la hiel.
CISTIDIOS del g. *kystis*, vejiga, y *eidos*, forma.
CITOBLASTO. Del g. *kytos*, cavidad, y *blastos*, gérmen.
CLATHRUS. Del g. *klêthron*, claustro.
CLAVICULA. Dim. del l. *clavis*, llave, en g. *kleis:* hueso que se consideró como la llave de la cavidad torácica.
CLEMATIDE. Del g. *klêma*, sarmiento, y *eidos*, forma: alusion al tallo trepador como el de la vid.
CLIO. Del g. *Kleio*, una de las musas, de *kleiô*, celebrar.
CLOACA. Del l. *cloaca*, conducto por donde van las inmundicias.
CLOROFILO. Del g. *chlôros*, verde, y *phyllon*, hoja.
CLOSTRO. Del g. *klôstêr*, huso.
COARCTURA. del l. *coarctare*, limitar, estrechar.
COBALTINA. V. COBALTO.
COBALTO. De *Cobalt*, genio malo de las minas : nombre que le dieron los mineros supersticiosos á causa de la apariencia engañosa de sus depósitos.
COBRE. del l. *Cuprum*, formado del g. *Kipros*, isla de Chipre, de donde sacaban mucho cobre los antiguos.
COCCIX. Del g. *kokkyx*, cuclillo: region del espinazo comparada por su forma al pico del cuclillo.
COCLEAR. Del g. *kochlos*, concha ó cuchara.
COCLEARIA. del g. *kochlos*, cuchara : por la forma de las hojas.
COCODRILO. Del g. *krokê*, playa, y *deilos*, tímido.
COKE. Del inglés *coak*, coke.
COLCHICACEAS. Del g.° *Colchicus* de Tournefort. V. COLCHICO.
COLCHICO. De *Colchos*, en donde, segun Dioscórides, crece la planta.
COLEDOCO. Del g. *kolê*, bilis, y *dechomaî*, recibir.
COLEOPTEROS. Del g. *koleos*, estuche, y *pteron*, ala.
COLON. Del g. *kôluô*, yo detengo, ó de *koilon*, hueco, cóncavo: por presentar numerosas celdas que le hacen propio para retardar el curso de los excrementos.
COLONIA (tierra de). Por presentarse en los alrededores de Colonia.
COMETA Del g. *komê*, cabellera.
CONCEPTACULO. Del l. *conceptaculum*, receptáculo.
CONCOMITANTE. Del l. *cum*, con, y *comes*, compañero,
CONCRECIONADO. Del l. *concretio*, aglutinacion.

CONCHOIDEA. Del g. *konchos*, concha.
CONDILO. Del g. *kondylê*, hinchazon ó corcova.
CONDROPTERIGIOS. Del g. *chondros*, cartílago, y *pterygion*, aleta.
CONECTIVO. Del l. *connecto*, yo enlazo.
CONIFERAS. Del l. *conus*, piña, y *ferre*, llevar.
CONIROSTROS. Del l. *conus*, cono, y *rostrum*, pico.
CONJUNTIVA. Del l. *conjungere*, unir: porque une los párpados al globo del ojo.
CONO. Del l. *conus*, la piña del pino ó del ciprés.
CONTORTA. Del l. *contorquere*, torcer.
CONVOLVULACEAS. Del g.° *Convolvulus* de Choisy, del l. *convolvere*, arrollarse al rededor : por los tallos volubles.
CORACOIDES. Del g. *korax*, cuervo, é *idein*, parecer.
CORAL. Del g. *korallion*, der. de *koreô*, yo adorno, y *hals*, mar.
CORALOIDEO. Del g. *korallion*, coral, y *eidos*, forma.
CORDIERITA. Ded. á M. Cordier.
CORDIFORME. Del l. *cor*, corazon, y *forma*, forma : acorazonado.
CORIMBO, Del g. *korymbos*, todo punto elevado.
CORINDON. Del ch. *corindon*, corindon.
CORION. Del g. *chorion*, cubierta.
CORNALINA. Del l. *cornu*, cuerno.
CORNEA. V. CORNALINA.
CORNEAS. Del g.° *Cornus* de Tournefort, del l. *cornu*, cuerno : de madera duro.
CORNEJO. V. CORNALINA.
CORNETE. Por la forma parecida á la del instrumento del mismo nombre.
COROIDES. Del g. *chorion*, corion, é *idein*, parecer.
COROLA. Del l. *corolla*, corona pequeña.
COROLIFLORAS. Del l. *corolla*, corola, y *flos*, flor.
COTILEDON. Del g. *kotylê*, vaso pequeño.
CRANEOSCOPIA. Del g. *kranon*, cabeza, y *skopein*, observar.
CRATER, Del g. *kratêr*, vaso grande.
CRETA. Del l. *creta*, creta.
CRICOIDES. Del g. *krikos*, anillo, é *idein*, parecer.
CRIPTA. Del g. *kryptô*, yo oculto : órgano oculto en el espesor de los tegumentos.
CRIPTOGAMIA. Del g. *kryptos*, oculto, y *gamê*, boda.
CRISALIDA. Del g. *chrysallis*, der. de *chrysos*, oro.
CRISANTEMO. Del g. *chrysos*, oro, y *anthêma*, ramillete.
CRISIS. Del g. *krinô*, yo veo con claridad, yo dis-cierno.
CRISOLITA. Del g. *chrysos*, oro, y *lithos*, piedra.
CRISOPRASA. Del g. *krysos*, oro, y *prasen*, puerro: aludiendo á la par al color y al brillo.
CRISTALOFILICO. Del g. *kristallos*, cristal, y *phyllon*, hoja.
CRISTALOGRAFIA. Del g. *krystallos*, cristal, y *graphein*, describir.
CROTALO. Del g. *krotalon*, cascabel.
CRUCIFERAS. Del l. *crux*, cruz, y *ferre*, llevar.
CRUCIFORME. Del l. *crux*, cruz, y *forma*, forma.
CRUSTACEOS. Del l. *crusta*, costra.
CUADRUMANOS. Del l. *quatuor*, cuatro, y *manus*, mano.
CUARCITA. V. CUARZO.
CUARZO. Del l. *quartzum*, cuarzo.

CUBITO. Del l. *cubitus*, codo.
CUCLILLO. Del g. *kokkyx*, cuclillo.
CUCURBITACEAS. Del l. *cucurbita*, calabaza, der. del c. *cucc*, vaso.
CULEBRA. Del l. *coluber*, culebra.
CULTRIROSTRAS. Del l. *culter*, cuchillo, y *rostrum*, pico.
CUPRESINEAS. Del g.° *Cupressus* de Tournefort, del g. *Kyparissos*, joven que Apolo convirtió en ciprés.
CUPULA. Del l. *cupula*, cuba pequeña.
CUPULIFERAS. Del l. *cupula*, cúpula, y *ferre*, llevar.
CUTICULA. Del l. *cuticula*, tegumento exterior.

CH.

CHALCOPIRITA. Del g. *chalkos*, cobre, y *pyr*, fuego.
CHORLO. Del sueco *scoerl*, chorlo.

D.

DALIA. Planta ded. á Andrés Dahl profesor de botánica en Abo á fines del siglo pasado.
DECAGINIA. Del g. *deka*, diez, y *gynê*, hembra.
DECANDRIA. Del g. *deka*, diez, y *anêr*, varon.
DECUBITO. Del l. *decumbere*, acostarse.
DECURRENTE. Del l. *decurrere*, bajar corriendo.
DEFECACION. Del l. *de*, que denota movimiento de salida, y *fex*, excremento.
DEFERENTE. Del l. *de*, de, y *ferre*, llevar.
DEGLUCION. Del l. *de*, que expresa movimiento de arriba abajo, y *glutis*, gaznate ó garguero.
DEHISCENCIA. Del l. *dehisco*, yo me abro.
DELICUESCENCIA. Del l. *deliquo*, yo derramo líquido.
DENTIROSTROS. Del l. *dens*, diente, y *rostrum*, pico.
DERMIS. Del g. *derma*, piel.
DETRITICO. V. DETRITUS.
DETRITUS. Del l. *detritus*, molido, machacado.
DIADELFIA. Del g. *dis*, dos, y *adelphos*, hermano.
DIAFANIDAD. Del g. *dia*, al través, y *phanos*, claro, luminoso.
DIAFISIS. Del g. *dia*, entre, y *phyô*, yo nazco: parte nacida entre las extremidades del hueso.
DIAFRAGMA. Del g. *dia*, entre, y *phragma*, tabique.
DIAMANTE. Del g. *adamas*, indomable.
DIANDRIA. Del g. *dis*, dos, y *anêr*, varon.
DIARTROSIS. Del g. *dia*, entre, y *arthron*, artejo.

DIASTOLE. Del g, *diastellô*, yo separo.
DICLINO. Del g. *dis*, dos, y *klinê*, cama.
DICOTILEDON. Del g. *dis*, dos, y *kotylê*, cotiledon.
DICOTOMIA. Del g. *dichos*, dos, y *temnein*, cortar.
DICROISMO. Del g. *dis*, dos, y *chrôma*, color.
DICROITA. V. DICROISMO.
DICTAMO. Del g. *diktamnos*, der. de *Diktos* monte de Creta.
DIDELFOS. Del g. *dis*, dos, y *delphys*, útero.
DIDINAMIA. Del g. *dis*, dos, y *dynamos*, fuerza, poder.
DIEDRO. Del g. *dis*, dos, y *hedra*, cara.
DIENTE. Del l. *dens*, der. de *edere*, comer.
DIGINIA. Del g. *dis*, dos, y *gynê*, hembra.
DIGITIGRADOS. Del l. *digitus*, dedo, y *gradior*, yo ando.
DIGITINERVIAS. Del l. *digitus*, dedo, y *nervus*, nervio.
DIMORFISMO. Del g. *dis*, dos, y *morphê*, forma.
DIOECIA. Del g. *dis*, dos, y *oikos*, casa.
DIOPSIDA. Del g. *dis*, dos, y *ôps*, aspecto.
DIORITA. Del g. *dioraô*, yo distingo: porque son fáciles de conocer sus componentes.
DIOSCOREAS. Del g.° *Dioscorea* de Plumier, ded. á Dioscórides médico g. del tiempo de Neron.
DIPLOE ó DIPLOICA. Del g. *diploos*, doble: nombre que primero se dió á la textura de los huesos planos compuestos de tejido esponjoso cubierto por dos capas de otro mas compacto, pero que hoy se aplica tan solo á la parte esponjosa de los mismos huesos.
DIPSACEAS. Del g.° *Dipsacus* de Tournefort, der. del g. *dipsas*, sed, y *akeomai*, yo curo: de hojas soldadas que retienen el agua.
DIPTERO. Del g. *dis*, dos, y *pteron*, ala.
DISEPIMENTO. Del l. *dissepire*, dividir.
DISPERMO. Del g. *dis*, dos, y *sperma*, semilla.
DISTICO. Del g. *dis*, dos, y *stichos*, órden.
DODECAEDRO. Del g. *dôdeka*, doce, y *hedra*, cara.
DODECAGINIA. Del g. *dôdeka*, doce, y *gynê*, hembra.
DODECANDRIA. Del g. *dôdeka*, doce, y *anêr*, varon.
DOLOMIA. Ded. á *Dolomieu*.
DOMITA. De la montaña *Puy-de-Dôme* (Francia) toda formada de esta roca.
DRIMIRRICEAS. Del g. *drimys*, acre, y *rhizion*, raiz, estirpe.
DRUPA. Del l. *drupa*, aceituna que principia á madurar.
DRUSICO. Del al. *druse*, cavidad erizada de cristales.
DUODENO. Del l. *duodeni*, doce: por su longitud de doce traveses de dedo.
DURAMADRE. Del l. *durus*, duro, y *mater*, madre.
DURAMEN. Del l. *durus*, duro.

E.

ECLIPTICA. Del g. *ekleipsis*, falta, defecto.
ECONOMIA. Del g. *oikos*, casa, y *nomos*, ley.

ECUADOR. Del l. *æquare*, igualar.
ECHIDNA. Del g. *echidna*, víbora.
EFLORESCENCIA. Del l. *efflorescere*, salir ó resultar de algo.
EGRAGOPILAS. Del g. *aigragos*, cabra silvestre, y *pilos*, pelo.
ELEBORO. Del g. *helein*, matar, y *bora*, pasto.
ELECTRICIDAD. Del g. *élektron*, succino.
ELICTRA. Del g. *elytron*, cubierta.
ELIPSE. Del g. *elleipsis*, falta: porque el cuadrado de la ordenada es siempre menor que el rectángulo formado entre las dos partes correspondientes del eje mayor.
ELITRO. V. ELICTRA.
EMARGINADO. Del l. *emarginare*, escotar.
EMBRION, Del g. *embryon*, embrion.
EMBRIOPAROS. Del g. *embryon*, embrion, y del l. *parere*, parir.
EMENAGOGO. Del g. *emména*, menstruo, y *agô*, yo excito.
ENCEFALO. Del g. *en*, en, y *kephalé*, cabeza.
ENDEMICA. Del g. *en*, en, y *démos*, pueblo, esto es, planta indígena.
ENDOCARPIO. Del g. *endon*, dentro, y *karpos*, fruto.
ENDOFLEO. Del g. *endon*, dentro, y *phloos*, corteza.
ENDOGENO. Del g. *endon*, dentro, y *gignomai*, engendrar.
ENDOPLEURA. Del g. *endon*, dentro, y *pleura*, pleura.
ENDOSMOSIS. Del g. *endon*, dentro, y *osmos*, impulso.
ENDOSPERMO. Del g. *endon*, dentro, y *sperma*, semilla.
ENEAGINIA. Del g. *ennea*, nueve, y *gyné*, hembra.
ENEANDRIA. Del g. *ennea*, nueve, y *anér*, varon.
ENGASTRIMISMO. Del g. *en*, en, *gastér*, vientre, y *mythos*, palabra: palabra que parece formada en el vientre.
ENMASCARADA. Por la forma del paladar que parece una máscara.
ENTOMOLOGIA. Del g. *entoma*, insecto, y *logos*, tratado.
ENTOMOSTRACEOS. Del g. *entoma*, insecto, y *ostrakon*, concha.
ENTOMOZOOS. Del g. *en*, en, *temnein*, cortar, y *zôon*, animal.
EOCENO. Del g. *éôs*, aurora, y *kainos*, reciente.
EPICARPIO. Del g. *epi*, sobre, y *karpos*, fruto.
EPIDERMIS. Del g. *epi*, sobre, y *derma*, piel.
EPIFLEO. Del g. *epi*, sobre, y *phloos*, corteza.
EPIFRAGMA. Del g. *epi*, sobre, y *phragma*, tabique.
EPIGASTRIO. Del g. *epi*, sobre, y *gastér*, vientre.
EPIGENESIS. Del g. *epi*, sobre, y *gignomai*, engendrar.
EPIGEO. Del g. *epi*, sobre, y *gê*, tierra.
EPIGINO. Del g. *epi*, sobre, y *gyné*, hembra.
EPIGLOTIS. Del g. *epi*, sobre, y *glottis*, lengüeta.
EPIPLOON. Del g. *epi*, sobre, y *pleô*, yo floto: por su situacion en el vientre.
EPISPERMO. Del g. *epi*, sobre, y *sperma*, semilla.
EPSOMITA. De *Epsom*, en el condado de Surrey (Inglaterra).
EQUINODERMOS. Del g. *echinos*, erizo, y *derma*, piel.
EQUINOXIO. Del l. *æquus*, igual, y *nox*, noche.
ERICACEAS. Del g.° *Erica* de Linneo, del g. *ereikein*, romper: alusion á sus propiedades litontrípticas.
ERRATICO. Del l. *errare*, andar errante.
ERUPCION. Del l. *erumpere*, salir con fuerza.
ESCALENO. Del g. *skalênos*, cojo, ó de piernas desiguales.
ESCALENOEDRO. Del g. *skalênos*, escaleno, y *hedra*, cara.

ESCAPO. Del l. *scapus,* tallo.
ESCAPULA. Del l. *scapulæ,* los hombros.
ESCARABAJO. Del g. *skarazeios,* escarabajo.
ESCINCO. Del g. *skinkos,* escinco.
ESCISIPARO. Del l. *scindere,* partir, y *parere,* parir.
ESCLEROTICA. Del g. *sklêros,* duro.
ESCORPIOIDEO. Del g. *skorpios,* escorpion, y *eidos,* forma.
ESCORPION. Del g. *skorpios,* escorpion.
ESCROFULARIEAS. Del g.° *Scrophularia* de Linneo, del l. *scrophulæ,* escrófulas: por sus virtudes médicas.
ESCUALIDOS. Del l. *squalus,* nombre de un pez.
ESFENOIDES. Del g. *sphên,* cuña, é *idein,* parecer.
ESFINTER. Del g. *sphingo,* yo aprieto.
ESMALTE. Del it. *smalto,* vidrio.
ESMALTINA. V. ESMALTE para cuya preparacion sirve.
ESMERALDA. Del l. *smaragdus,* der. del caldeo *samorat,* brillante.
ESMERIL. Del g. *smyris,* der. de *smaô,* yo limpio, yo pulimento.
ESMILACEAS. Del g. *Smilax* de Tournefort, del g. *smilê,* raspador: por la aspereza del tallo.
ESMITSONITA. Ded. por Beudant al químico *Smithson.*
ESOFAGO. Del g. *esô,* dentro , y *phagein,* comer : tubo por dentro del cual pasa la comida.
ESPADICE. Del l. *spadix,* ramo de palmera con fruto.
ESPARRAGO. Del g. *sparassein,* desgarrar: por sus espinas.
ESPARRAGUINA. Der. de *espárrago*: por su color verde.
ESPATA. Del g. *spathê,* ramo de palmera con fruto.
ESPATO. Del al. *spath,* piedra hojosa.
ESPECULAR. Del l. *speculum,* espejo: por su brillo.
ESPERMACIAS. Del g. *spermatias,* procedente de la semilla.
ESPERMODERMO. Del g. *sperma,* semilla, y *derma,* piel.
ESPERMOGONIOS. Del g. *sperma,* semilla, y *gonios,* fecundo.
ESPESARTINA. De *Spessart* comarca montañosa de la Alemania central.
ESPONJA. Del l. *spongia,* en g. *sphongos,* esponja.
ESPORADICO. Del g. *speirô,* yo siembro, yo disemino.
ESPORANGIO. Del g. *spora,* semilla, y *angos,* urna.
ESPORO. Del g. *spora,* semilla.
ESPUMA DE MAR. Por su lijereza.
ESPURIO. Del l. *spurius*, bastardo, falso.
ESQUELETO. Del g. *skeleton*, esqueleto.
ESQUISTO. Del g. *schizein,* dividir.
ESTALACMITA. Del g. *stalagma*, gota.
ESTALACTICA. Del g. *stalaktos*, que cae gota á gota.
ESTAMBRE. Del l. *stamen*, hebra.
ESTAÑO. Del c. *staen,* estaño.
ESTAUROTIDA. Del g. *stayros*, cruz : á causa de su forma mas ordinaria.
ESTEASQUISTO. Del g. *steatos,* sebo, y *schizein,* dividir.
ESTEATITA. Del g. *steatos,* sebo: á causa de su untuosidad al tacto.
ESTEMA. Del g. *stemma,* mitra ó adorno de la cabeza.
ESTENELITROS. Del g. *sthenos*, fuerte , y *elytron*, elictra.
ESTERNON. Del g. *sternon*, pecho: hueso propio del pecho.
ESTIBINA. Del l. *stibium*, antimonio.

ESTIGMA. Del g. *stigmê*, punto.
ESTILO. Del g. *stylos*, punzon.
ESTIPELA. Dim. del l. *stipa*, paja.
ESTIPES. Del l. *stipes*, tronco.
ESTIPULA. V. ESTIPELA.
ESTIRACEAS. Del g.º *Styrax* de Tournefort, del á. *asstyrak*, nombre de la planta.
ESTIVACION. Del l. *æstus*, calor.
ESTOLON. Del l. *stolo*, renuevo.
ESTOMA. Del g. *stoma*, boca.
ESTÓMAGO. Del g. *stomachos*, estómago.
ESTRATIGRAFIA. Del l. *stratum*, capa, y del g. *graphein*, describir.
ESTRATIFICACION. Del l. *stratum*, capa, y *facere*, hacer.
ESTRATO, Del l. *stratum*, capa.
ESTROBILO. Del l. *strobilus*, piña de pino.
ESTURIONIDOS. Del l. *sturio*, sollo, y del g. *idein*, parecer.
ETEOGAMAS. Del g. *aêthês*, insólito, y *gamê*, boda.
ETITES. Del g. *aetos*, águila: por suponerse que las águilas se llevaban estas piedras á su nido para facilitar la puesta.
ETMOIDES. Del g. *ethmos*, criba, é *idein*, parecer: por su naturaleza porosa.
EUFORBIACEAS. Del g.º *Euphorbia* de Linneo, ded. á *Euforbio* médico de Juba, rey de Mauritania, que fue el primero que empleó dicha planta.
EURITA. Del g. *eu*, bien, y *rheô*, yo fluyo: por su fusibilidad al soplete.
EXCRECION. Del g. *ex*, de, y *krinô*, yo separo.
EXCREMENTICIAS. V. EXCRECION.
EXHALACION. Del g. *ex*, fuera, y *halô*, yo arrojo.
EXOGENO. Del g. *exô*, fuera, y *gignomai*, yo engendro.
EXSERTO. Del l. *exserere*, salir fuera.
EXOSTOSIS. Del g. *exostôsis*, protuberancia.
EXTRORSA. Del l. *extrorsum*, hácia fuera.

F.

FACETA. Dim. del l. *facies*, cara.
FALANGE, Del g. *phalanx*, falange.
FALUN. De la poblacion sueca de *Fahlun*, en donde se observó por vez primera.
FANEROGAMO. Del g. *phaneros*, claro, y *gamê*, boda.
FANEROGENO. Del g. *phaneros*, claro, y *gignomai*, engendrar.
FARINGE. Del g. *pharynx*, las fauces.
FASCIACION. Del l. *fascia*, faja.
FASCICULO. Del l. *fasciculus*, manojo pequeño.
FELDESPATO. Del al. *feld*, campo, y *spath*, espato.
FENICOPTERIDAS. Del g. *phoinikos*, sangriento, *pteron*, ala, y *eidein*, parecer.
FERRIFERO. Del l. *ferrum*, hierro, y *ferre*, llevar.

FETO. Del l. *fetare,* fecundizar.
FILADA. Del g. *phyllas,* conjunto de hojas.
FILADELFEAS. Del g.° *Philadelphus* de Linneo, del g. *philein*, amar, y *adelphos,* hermano: por las flores unidas entre si.
FILAMENTO. Del l. *filamentum,* de *filum,* el hilo.
FILICES. Del l. *filix,* alteracion de *folium,* hoja.
FILIPENDULA. Del l. *filum*, hilo, y *pendulus,* colgante: por la raiz filiforme que lleva colgantes varios tubérculos.
FILO. Del g. *phyllon*, hoja.
FILODIO. Del g. *phyllon,* hoja, y *odos,* camino.
FISIOLOGIA. Del g. *physis,* naturaleza, y *logos,* tratado.
FISIROSTROS. Del l. *fissus,* hendido, y *rostrum,* pico.
FISTULOSO. Del l. *fistula,* tubo.
FITOFAGO. Del g. *phyton,* planta, y *phagein,* comer.
FITOGENA. Del g. *phyton,* planta, y *gignomai*, engendrar.
FITOGRAFIA. Del g. *phyton,* planta, y *graphein,* describir.
FITOZOOS. Del g. *phyton,* planta, y *zôon,* animal.
FLAGELA. Del l. *flagellum*, azote, renuevo.
FLORA. Del l. *flos*, flor.
FLORACION. Del l. *florescere,* florecer.
FLOS FERRI. Del l. *flos*, flor, y *ferrum,* hierro: por encontrarse entre los minerales de hierro.
FLUJO. Del l. *fluxus,* flúido, corriente.
FLUVIATIL. Del l. *fluvius,* rio.
FOCO. Del l. *focus,* fuego ú hogar.
FOLIOLO. Dim. del l. *folium,* hoja.
FOLICULO. Del l. *folliculus,* saco pequeño.
FONACION. Del g. *phôneô,* yo hablo.
FONOLITA. Del g. *phonê,* sonido, y *lithos,* piedra.
FORAMINAL. Del l. *foramen,* agujero.
FOSFORESCENCIA. V. FÓSFORO.
FOSFORITA. V. FÓSFORO.
FÓSFORO. Del g. *phôs,* luz, y *pherein,* llevar.
FÓSIL. Del l. *fodere,* cavar: pues para sacarle hay que cavar la tierra.
FOSILIFERO. Del l. *fossilis,* fósil, y *ferre,* llevar.
FRENILLO. Dim. de *freno*: aludiendo á que sujeta la lengua á modo de freno.
FRENOLOGIA. Del g. *phrên,* espíritu, y *logos,* tratado.
FRONDE. Del l. *frons,* hoja.
FRUSTRANEA. Del l. *frustra,* en balde.
FULGURITO. Del l. *fulgur,* rayo.
FUNICULO. Del l. *funiculus,* cordelito ó cuerdecilla.
FUSIFORME. Del l. *fusus,* huso, y *forma,* forma.

G.

GALACTOFORO. Del g. *galax,* leche, y *pherô,* yo llevo.
GAMOFILO. Del g. *gamein,* unir y *phyllon,* hoja.
GAMOPETALO. Del g. *gamein,* unir, y *petalon,* pétalo.
GAMOSEPALO. Del g. *gamein,* unir, y *sepalum,* sépalo.

GANGA. Del al. *gang*, ganga.
GANGLIO. Del g. *ganglion*, tumor: porque los ganglios parecen tumores de los sistemas nervioso y linfático.
GASTEROPODOS. Del g. *gastêr*, vientre, y *pous*, pié.
GEMMACION. Del l. *gemma*, yema.
GEMMIPARO. Del l. *gemma*, yema, y *parere*, parir.
GENICULADO. Del l. *geniculus*, codo ó recodo.
GEODA. Del g. *geôdês*, térreo.
GEODESIA. Del g. *gê*, tierra, y *daiô*, yo divido.
GEOGENIA. Del g. *gê*, tierra, y *gignomai*, engendrar.
GEOGNOSIA. Del g. *gê*, tierra, y *gnôsis*, conocimiento.
GEOLOGIA. Del g. *gê*, tierra, y *logos*, tratado.
GERANIO. Del g. *geranos*, grulla: por su fruto en forma de pico de grulla.
GESTACION. Del l. *gerere*, llevar.
GEYSER. Del islandés *geyser*, violento, impetuoso.
GIMNOSPERMIA. Del g. *gymnos*, desnudo, y *sperma*, semilla.
GINANDRIA. Del g. *gynê*, hembra, y *anêr*, varon.
GINOCEO. Del g. *gynê*, hembra, y *oikos*, casa.
GINOFORO. Del g. *gynê*, hembra, y *pherein*, llevar.
GLACIAR. Del frances *glace*, hielo.
GLANDULA. Del l. *glándula*, dim. de *glans*, bellota: alusion á la forma.
GLOMERULO. Del l. *glomerare*, juntar en peloton.
GLOSOLOGIA. Del g. *glossê*, lengua, y *logos*, tratado.
GLOTIS. Del g. *glottis*, lengüeta.
GLUCOSA. Del g. *glykys*, dulce.
GLUMA. Del l. *gluma*, vainilla de varios granos.
GNEISS. Del sajon *gneiss*, gneiss.
GONGILO. Del g. *gongylos*, redondo.
GONIDIOS. Del g. *gonos*, semilla, é *idein*, parecer.
GONIOMETRO. Del g. *gony*, ángulo, y *metron*, medida.
GRAFITO. Del g. *graphein*, escribir.
GRAMINEAS. Del l. *gramen*, césped.
GRAMMATITA. Del g. *gramma*, letra: pues tiene algunas líneas negras que parecen letras.
GRANATEAS. Del l. *granatum*, granada.
GRANITO. Del l. *granum*, grano.
GRANITOIDEO. Del l. *granum*, grano, y del g. *idein*, parecer.
GRAUWACKA. Del al. *grau*, gris, y *wacke*, wacka.
GRES. Del c. *craig*, piedra.
GUANO. Del peruano *huanu*, estiércol.

H.

HARMÓFANO. Del g. *harmos*, juntura, y *phainomai*, yo aparezco.
HEDRIOFTALMOS. Del g. *hedriaô*, me siento, y *ophthalmos*, ojo.
HELIOTROPIO (Botánica planta). Del g. *hêlios*, sol, y *trepô*, yo giro: que sigue el curso del sol.
— (Mineralogía). Porque los antiguos creian que cambiaba los colores de los rayos del sol introducido el mineral dentro del agua.

HELMINTOS. Del g. *helmis*, tenia.
HEMACRIMA. Del g. *haima*, sangre, y *krymos*, frio.
HEMATERMA. Del g Del g. *haima*, sangre, y *thermos*, calor.
HEMATITES. Del g. *haima*, sangre.
HEMATOIDEO. Del g. *haima*, sangre, é *idein*, parecer.
HEMATOSIS. V. HEMATITES.
HEMIEDRIA. Del g. *hêmi*, medio, y *hedra*, cara.
HEMÍPTEROS. Del g. *hêmi*, medio, y *pteron*, ala.
HEMITROPÍA. Del g. *hêmi*, medio, y *tropos*, vuelta.
HEPÁTICO. Del g. *hêpar*, hígado.
HEPTAGINIA. Del g. *hepta*, siete, y *gynê*, hembra.
HEPTANDRIA. Del g. *hepta*, siete, y *anêr*, varon.
HERMAFRODITA. De *Hermafrodita* hijo de Mercurio (*Hermes*) y de Venus (*Aphroditê*) en quien estaban unidos los dos sexos.
HESPERIDIO. Del g. *hespera*, tarde, víspera, anochecer.
HETEROMORFO. Del g. *heteros*, distinto, y *morphê*, forma.
HETERÓPSIDO. Del g. *heteros*, distinto, y *ôps*, aspecto.
HETERÓPTEROS. Del g. *heteros*, distínto, y *pteron*, ala.
HEXAGINIA. Del g. *hex*, seis, y *gynê*, hembra.
HEXAGONAL. Del g. *hex*, seis, y *gony*, ángulo.
HEXANDRIA. Del g. *hex*, seis, y *anêr*, varon.
HEXATETRAEDRO. Del g. *hex*, seis, *tétra*, cuatro, y *hedra*, cara.
HIALINO. Del g. *hyaleos*, vítreo.
HIALOIDES. Del g. *hyaleos*, vítreo, y *eidos*, forma.
HIDRA. Del g. *hydra*, animal fabuloso.
HIDRAULICA. Del g. *hydôr*, agua, y *aulos*, tubo.
HIDROFANO. Del g. *hydôr*, agua, y *phanos*, claro, luminoso.
HIMENIO. Del g. *hymen*, membrana.
HIMENOPTEROS. Del g. *hymen*, membrana, y *pteron*, ala.
HIOIDES. Del g. *hy*, nombre de la *u* griega, é *idein*, parecer.
HIPOCASTANEAS. De la especie *hippocastanum*, del g. *hippos*, caballo, y *kastanon*, castaña.
HIPOCONDRIO. Del g. *hypo* , debajo , y *chondros* , ternilla : parte del vientre situada debajo de los cartílagos de las costillas falsas.
HIPOGASTRIO. Del g. *hypo*, debajo, y *gastêr*, vientre.
HIPOGEO. Del g. *hypo*, debajo, y *gê*, tierra.
HIPOGINO. Del g. *hypo*, debajo, y *gynê*, hembra.
HIPOPÓTAMO. Del g. *hippos*, caballo, y *potamos*, rio.
HIPOTECIO. Del g. *hypo*, debajo, y *thêkion*, teca.
HISTOLOGÍA. Del g. *histos*, tejido, y *logos*, tratado.
HOLOTURIA. Del g. *holos*, entero, y *thyrion*; agujerito.
HOMOEDRIA. Del g. *homos*; semejante, y *hedra*, cara.
HOMÓPTERO. Del g. *homos*, semejante, y *pteron*, ala.
HONGO. Del g. *sphongos*, esponja : por su tejido.
HORNBLENDA. Del al. *horn*, cuerno, y *blenden* , deslumbrar, esto es, cuerno pulimentado; ó bien por asemejarse al cuerno y á la blenda.

I.

ICOSANDRIA. Del g. *eikosi,* veinte, y *anêr*, varon.
ICTIOCOLA. Del g. *ichthys*, pez, y *kolla,* cola, engrudo.
ICTIOSAURIO. Del g. *ichthys*, pez, y *sauros*, lagarto.
IDOCRASA. Del g. *eidos*, forma, y *krasis*, mezcla: por alusion al gran número de modificaciones que presenta la cristalizacion de este mineral.
IGNEO. Del l. *ignis,* fuego.
IGUANA. De *yu-ana,* nombre americano de este réptil.
ILEON. Del g. *eileô,* yo vuelvo: por la forma contorneada.
ILIACO. V. ILEON.
INCUBACION. Del l. *incubare*, empollar.
INDUPLICATIVO. Del l. *in,* en, y *duplicare*, doblar.
INDUVIAS. Del l. *induviæ,* vestido.
INFLORESCENCIA. Del l. *in*, en, y *floresco*, yo florezco.
INFRA-OPÉRCULO. Del l. *infra,* debajo, y *operculum*, cubierta.
INFUSORIO. Del l. *infundere,* infundir.
INSECTIVORO. Del l. *insectum,* insecto, y *vorare*, devorar.
INSECTO. Del l. *in*, en, y *secare*, cortar.
INTER-OPÉRCULO. Del l. *inter,* entre, y *operculum*, opérculo.
INTRA-CELULAR. Del l. *intra,* dentro, y *cellula,* celdilla.
INTRORSA. Del l. *introrsum,* hácia dentro.
INTUS-SUSCEPCION. Del l. *intus*, dentro, y *suscipere*, recibir.
INUUS. Nombre latino del dios *Pan*.
INVOLUCRO. Del l. *involucrum*, cubierta, velo.
IOLITA. Del g. *ion*, violeta, y *lithos*, piedra.
IRIDEAS. Del g.° *Iris* de Linneo, del g. *iris*, arco iris.
IRIS. Del g. *eirô*, yo hablo: parte del ojo que da mucha expresion á la fisonomía.
IRIZACION. V. IRIS.
ISÓCRONO. Del g. *isos*, igual, y *chronos*, tiempo.
ISOMERIA. Del g. *isos* , igual, y *meros*, parte.
ISOMORFISMO. Del g. *isos*, igual, y *morphê*, forma.
ISOSCELES. Del g. *isos*, igual, y *skelos*, pierna.
ISQUION. Del g. *ischion*, cadera ó anca.
IXIA. Del g. *ixia*, liga: por su bulbo viscoso.
IXODES. Del g. *ixôdês*, tenaz.

J.

JACINTO. Del g. *ai*, ay! y *anthos*, flor: alusion mitológica en la planta, y en el mineral alusion al color de la flor.
JARGON, Del á. *jarkan*, verde.

JASPE. Del g. *iaspis*, jaspe, ó del hebreo *jaspeh*, jaspe.
JAZMINEAS. Del g.° *Jasminum* de Tournefort, del á. *iasmmin*, jazmin.
JIFOSURO. Del g. *xiphos*, espada, y *oura*, cola.
JILOGENO. Del g. *xylon*, madera, y *gignomai*, yo engendro.
JURASICO. De la cordillera del Jurá.

K.

KEUPER. Del al. *keuper*, keuper.

L.

LABERINTO. Del g. *labyrinthos*, laberinto: por sus varios conductos que llevan distintas direcciones.
LABRADORITA. De la costa del Labrador (Estados-Unidos).
LACINIA. Del l. *lacinia*, franja.
LACTÍFERO. Del l. *lac*, leche, y *ferre*, llevar.
LAGONI. Dim. del it. *lago*, lago.
LAMELIROSTRAS. Del. l. *lamella*, laminilla, y *rostrum*, pico.
LAPILLI. Palabra it. pura.
LARINGE. Del g. *larynx*, garganta.
LARVA. Del l. *larva*, máscara.
LATEX. Del l. *latex*. liquido claro.
LATICIFERO. Del l. *latex*, látex, y *ferre*, llevar.
LAUMONITA. Ded. por Haüy á *M. Laumont*, ingeniero de minas.
LAUREL. Del c. *blaur*, siempre verde.
LAURINEAS. Del g.° *Laurus* de Tournefort. V. LAUREL.
LECUS. Del g. *lekos*, escudó.
LÉPALO. Del l. *lepalum*, lépalo.
LEPIDOPTERO. Del g. *lepis*, escama, y *pteron*, ala.
LIBER. Del l. *liber*, libro.
LIGNITO. Del l. *lignum*, leño.
LILIACEAS. Del g.° *Lilium* de Linneo, del g. *leirion*, lirio, ó del c. *li*, blanco.
LIMONITA. Del l. *limus*, cieno, fango.
LINEAS. Del g.° *Linum* de Linneo, del g. *linon*, hilo.
LINFA. Del g. *lymphê*, agua.
LINFOSIS. V. LINFA.
LIQUEN. Del g. *leichô*, yo lamo: porque parece que lame las piedras ó plantas sobre que vive.
LITOGRAFÍA. Del g. *lithos*, piedra, y *graphein*, escribir.
LITONTRıPTICO. Del g. *lithos*, piedra, y *tribô*, yo rompo.
LITÓXILON. Del g. *lithos*, piedra, y *xylon*, madera.
LOCULICIDA. Del l. *loculus*, celdilla, y *cedere*, ceder.

LOFOBRANQUIOS. Del g. *lophos*, penacho, y *branchios*, branquia.
LOMBRIZ. Del l. *lumbricus*, lombriz.
LONGIPENNES. Del l. *longus*, largo, y *penna*, ala.
LONGIROSTRAS. Del l. *longus*, largo, y *rostrum*, pico.
LORANTÁCEAS. Del g.° *Loranthus* de Linneo, del g. *lôron*, correa, y *anthos*, flor: por las lacinias de la corola.
LUMAQUELA, Del it. *lumaca*, caracol.
LÚNULA. Dim. del l. *luna*, luna; aludiendo á su forma.

M.

MACALUBA. Del á. *magharruca*, volcan de agua y fango.
MACLA. Del l. *mallia*, malla: sin duda porque las primeras maclas que se observaron recordaban algo las *mallas* ó *maclas* de las armaduras antiguas.
MACRODACTILAS. Del g. *makros*, grande, y *dactylos*, dedo.
MADREPORA. Del g. *madaros*, liso, y *poros*, poro.
MAGNESIA. Del g. *magnês*, iman: porque á la manera que este atrae el hierro, ella es ávida de agua.
MAGNESITA. V. MAGNESIA.
MAGNETISMO. Del g. *magnês*, iman.
MAGNOLIACEAS. Del g.° *Magnolia* de Linneo, ded. al profesor *Fr. Magnol*, botánico francés, de 1638–1715.
MALACOPTERIGIOS. Del g. *malakos*, blando, y *pterygion*, aleta.
MALACOZOOS. Del g. *malakos*, blando, y *zôon*, animal.
MALAQUITA. Del g. *malaché*, malva: por su color y suavidad.
MALEABILIDAD. Del l. *malleus*, martillo.
MALEOLO. Del l. *malleolus*, martillo pequeño: eminencia ósea que tiene la forma de cabeza de martillo.
MALVA. Alteracion del g. *malakos*, blando: por ser emoliente.
MAMIFEROS. Del l. *mamma*, teta, y *ferre*, llevar.
MANGANESO. Segun unos, de *magnés*, iman, por parecérsele; y segun otros, de *magnesia*, por haberse llamado antiguamente *magnesia negra*.
MARCESCENTE. Del l. *marcessere*, marchitarse.
MARMOL. Del g. *marmairo*, yo reluzco: por su lustre.
MARSUPIAL. Del l. *marsupium*, bolsa.
MASTOIDEA. Del g. *mastos*, pezon, y *eidos*, forma.
MATRICARIA. Del l. *matricalis*, propio de la matriz: por sus propiedades medicinales.
MATRIZ (Zoología). Del g. *mêtêr*, madre.
— (Mineralogía). Por creer los alquimistas que las gangas se convertian en metales después de fecundadas por los vapores minerales.
MEATUS. Del. l. *meatus*, poro ó conducto.
MECANICA. Del g. *mêchanê*, máquina.
MECONOPSIS. Del g. *mêkôn*, adormidera, y *ôps*, aspecto.
MELAFIRO. Del g. *melas*, negro, y *porphyra*, pórfido.
MELANITA. Del g. *melas*, negro.

MELICEAS. Del g.° *Melia* de Linneo, del g. *melia*, fresno de maná: á causa de la analogía de sus hojas.
MELONIDA. Del g. *mêlon*, manzana.
MEMBRANA. Del l. *membrana*, piel delgada ó túnica.
MENILITA. De *Menil* (lugar de las cercanías de París).
MENINGE. Del g. *meninx*, membrana.
MERCURIO. Ded. á *Mercurio*, heraldo de los dioses, pues como este se halla dotado de gran movilidad.
MERIDIANO. Del l. *meridies*, mediodía.
MERITALO. Del g. *meros*, parte, y *thallos*, ramo.
MESENTERIO. Del g. *mesos*, medio, y *enteron*, intestino.
MESOCARPIO. Del g. *mesos*, medio, y *karpos* fruto.
MESOCEFALO. Del g. *mesos*, medio, y *kephalê*, cabeza.
MESOFLEO. Del g. *mesos*, medio, y *phloos*, corteza.
MESOSPERMO. Del g. *mesos*, medio, y *sperma*, semilla.
METACARPO. Del g. *meta*, después, y *karpos*, muñeca.
METAMORFISMO. Del g. *meta*, por, y *morphê*, forma.
METAMORFOSIS. V. METAMORFISMO.
METATARSO. del g. *meta*, después, y *tarsos*, tarso.
METODO. Del g. *meta*, por, y *hodos*, camino: camino para llegar brevemente á un fin.
MICA. Del l. *micare*, brillar.
MICACITA. V. MICA.
MICASQUISTO. Del l. *mica*, mica, y del g. *schizein*, dividir.
MICELIO. Del g. *mykês*, hongo.
MICROSCÓPICO. Del g. *mikros*, pequeño, y *skopein*, observar.
MINERALOGÍA. Del l. *minerale*, mineral, y del g. *logos*, tratado.
MIOCENO. Del g. *meiôn*, menor, y *kainos*, reciente.
MIOLOGIA. Del g. *mys*, músculo, y *logos*, tratado.
MIOPIA. Del g. *myo*, yo cierro, y *ôps*, ojo.
MIRIAPODOS. Del g. *myrios*, muchos, y *pous*, pié.
MIRICEAS. Del g.° *Myrica* de Linneo, del g. *myrikê*, der. de *myron*, perfume.
MIRISTICEAS. Del g. *myristikos*, propio para hacer ungüento.
MIRTACEAS. Del g.° *Myrtus* de Tournefort. V. MIRTO.
MIRTO. Del g. *myron*, perfume.
MITRAL. Del g. *mitra*, mitra.
MOLASA. Del l. *mollis*, blando: por la blandura de la roca al salir de la cantera.
MOLUSCOIDEOS. Del l. *mollis*, blando, y del g. *idein*, parecer.
MOLUSCOS. Del l. *mollis*, blando.
MOLLEJA. V. MOLUSCOS.
MONADELFIA. Del g. *monos*, uno, y *adelphos*, hermano.
MONANDRIA. Del g. *monos*, uno, y *anêr*, varon.
MONILIFORME. Del l. *monile*, collar, y *forma*, forma.
MONOCLAMIDEAS. Del g. *monos*, uno, y *chlamys*, túnica.
MONOCLINA. Del g. *monos*, uno, y *klinê*, cama.
MONOCOTILEDON. Del g. *monos*, uno, y *kotylê*, cotiledon.
MONOCROISMO. Del g. *monos*, uno, y *chrôma*, color.
MONODELFOS. Del g. *monos*, uno, y *delphys*, útero.
MONOECIA. Del g. *monos*, uno, y *oikos*, casa.
MONOFILO. Del g. *monos*, uno, y *phyllon*, hoja.
MONÓGAMO. Del g. *monos*, uno, y *gamos*, bodas.

MONOGINIA. Del g. *monos*, uno, y *gynê*, hembra.
MONOPETALO. Del g. *monos*, uno, y *petalon*, pétalo.
MONOSEPALO. Del g. *monos*, uno, y *sepalum*, sépalo.
MONOSPERMO. Del g. *monos*, uno, y *sperma*, semilla.
MOREAS. Del g.° *Morus* de Tournefort, del g. *morea*, moral, der. tal vez del c. *mor*, negro.
MORFOLOGÍA. Del g. *morphê*, forma, y *logos*, tratado.
MUCOSIDAD. V. MUCUS.
MUCUS. Del l. *mucus*, moco.
MULTICAULE. Del l. *multus*, mucho, y *caulis*, tallo.
MULTILOCULAR. Del l. *multus*, mucho, y *loculus*, celdilla.
MULTIOVULAR. Del l. *multus*, mucho, y *ovulus*, óvulo.
MUSACEAS. Del g.° *Musa* de Tournefort, ded. á *Musa*, médico g. del tiempo de Augusto.
MÚSCULO. Del dim. l. *musculus*, ratoncillo: por la semejanza de algunos músculos con un raton desollado.
MUSCHELKALK. Del al. *muschel*, concha,y *kalk*, cal.
MUSGO. Del l. *muscus*, musgo.

N.

NAFTA. Del hebreo *nataph*, gota, que gotea.
NARCISO. Nombre del jóven que la Mitología hizo transformar en flor, der. de *narkê*, letargo: por sus virtudes medicinales
NARDO. Del g. *nardos*, nombre de varias plantas olorosas.
NEBULOSA. Del l. *nebula*, niebla.
NÉCTICO. Del g. *nektikos*, propio para nadar.
NELUMBIUM. Del indio *nelombo*, nombre de la planta.
NENÚFAR. Alteracion de *nilufar*, nombre á. de la planta.
NEPTUNISTA. De *Neptuno*, dios de las aguas.
NERVIO. Del l. *nervus*, fuerza.
NEURILEMA. Del g. *neuron*, nervio, y *lemma*, cubierta.
NEURO-ESQUELETO. Del g. *neuron*, nervio, y *skeleton*, esqueleto: esqueleto protector del sistema nervioso.
NEUROLOG A. Del g. *neuron*, nervio, y *logos*, tratado.
NEURÓPTEROS. Del g. *neuron*, nervio, y *pteron*, ala.
NICTAGINEAS. Del g.° *Nyctago* de Linneo, del g. *nyx*, noche: por abrirse de noche las flores.
NINFEACEAS. Del g.° *Nymphœa* de Necker, del g. *nymphê*, ninfa: plantas que moran en las aguas como las ninfas.
NITRO. Del l. *nitrum*, nitro.
NUMMULITES. Del l. *nummulus*, dinerito, moneda pequeña.

O.

OBLICUANGULO. Del l. *obliquus*, oblícuo, y *angulus*, ángulo.
OBSIDIANA. Por haber sido *Obsidias* el que primero la trajo de Etiopía.

OCRE. Del g. *ockra*, cierto color pálido.
OCTAEDRO. Del g. *oktô*, ocho, y *hedra*, cara.
OCTANDRIA. Del g. *oktô*, ocho, y *anêr*, varon.
OCTOGINIA. Del g. *oktô*, ocho, y *gynê*, hembra.
OCTOGONAL. Del g. *oktô*, ocho, y *gony*, ángulo.
OFIDIOS. Del g. *ophis*, serpiente.
OFITA. Del g. *ophis*, serpiente: alusion al color.
OFITO. V. OFITA.
OLEACEAS. Del g.° *Olea* de Tournefort, del g. *elaia*, olivo.
OLECRANON. Del g. *ôlên*, codo, y *kranon*, cabeza.
OLERACEA. Del l. *olus*, hortaliza.
OLIVINO. Del l. *oliva*, aceituna: con alusion á su color.
OLMO. Del c. *elm*, olmo.
OLLAR. Del l. *olla*, olla, puchero: á causa de sus aplicaciones.
OMENTO. Del l. *omentum*, redaño.
OMOPLATO. Del g. *ômos*, hombro, y *platys*, ancho.
ONICE. Del g. *onyx*, uña, nacar de perla.
OOLITA. Del g. *ôon*, huevo, y *lithos*, piedra.
OPACO. Del l. *opacare*, hacer sombra, obscurecer.
OPALO. Del g. *ops*, ojo.
OPERCULO. Del l. *operculum*, cubierta.
OPTICO. V. OPALO.
ORANGUTAN. Del malayo *orang*, ser razonable ú hombre, y *utang*, salvaje ó de los bosques.
ORBITA. Del l. *orbis*, circulo, disco.
ORGANO. Del g. *organon*, órgano.
ORGANOGENO. Del g. *organon*, órgano, y *gignomai*, engendrar.
ORGANOGRAFIA. Del g. *organon*, órgano, y *graphein*, describir.
ORNITODELFO. Del g. *ornis*, ave, y *delphys*, útero.
ORNITORINCO. Del g. *ornis*, ave, y *rhynchos*, pico.
ORO. Del l. *aurum*, oro; ó del Egipcio *Orus*, nombre de Apolo á quien se atribuye el descubrimiento de este metal.
OROPIMENTE. Del l. *aurum*, oro, y *pigmentum*, pintura, color.
ORQUIDEAS. Del g.° *Orchis* de Swartz, del g. *orchis*, planta de tubérculos ovoideos.
ORTOPTEROS. Del g. *orthos*, recto, y *pteron*, ala.
OSTEOLOGIA. Del g. *osteon*, hueso, y *logos*, tratado.
OSTEOZOOS. Del g. *osteon*, hueso, y *zôon*, animal.
OSTIOLO. Del l. *ostio um*, puertecita.
OVARIO. Del l. *ovum*, huevo.
OVIDUCTO. Del l. *ovum*, huevo, y *ducere*, guiar.
OVIGENA. Del l. *ovum*, huevo, y *gignere*, engendrar.
OVIPARO. Del. l. *ovum*, huevo, y *parere*, parir.
OVOVIVIPARO. Del l. *ovum*, huevo, *vivum*, vivo, y *parere*, parir.
OVULO. Dim. del l. *ovum*, huevo.
OXALIDEAS. Del g.° *Oxalis* de Linneo, del g. *oxys*, ácido, y *hals*, sal.
OXIDACION. Del g. *oxys*, óxido, agrio.

P.

PALEONTOLOGIA. Del g. *palaios*, antiguo, *ón*, ser, y *logos*, tratado.
PALEOZOICO Del g. *palaios*, antiguo, y *zôon*, animal.
PALMA. Del l. *palma*, mano: por la forma de las hojas.
PALMIPEDAS. Del l. *palma*, palma, y *pes*, pié.
PALUSTRE. Del l. *palus*, laguna.
PAN PORCINO. Por la forma de pan aplanado y orbicular de la raiz muy gustosa para los cerdos.
PANCREAS. Del g. *pan*, todo, y *kreas*, carne.
PANICULO. Del l. *panicula*, barbilla del panizo y plantas afines.
PAPAVERACEAS. Del g.° *Papaver* de Tournefort, del c. *papa*, papilla: aludiendo á que antiguamente se mezclaba el zumo de la planta con la papilla de los niños para hacerlos dormir.
PAPILA. Del l. *papilla*, pezon: por su forma.
PAPILIONACEA. Del l. *papilio*, mariposa.
PAQUIDERMO. Del g. *pachys*, grueso, y *derma*, piel.
PARAFISIS. Del g. *para*, en, y *physis*, nacimiento.
PARASITO. Del g. *para*, junto, y *sitos*, trigo. Así llamaron los g. á los sacerdotes encargados de cuidar de los trigos sagrados y de dar comidas en los templos. En un principio gozaron de grande estima, mas pronto la perdieron por su falta de templanza y por la asiduidad con que asistian á los festines públicos. De ahí que luego se llamara parásito á toda persona que se entrometía en una casa para comer á costa ajena. Y del lenguaje vulgar pasó al de los naturalistas para expresar un ser que se nutre á expensas de otro.
PARENQUIMA. Del g. *para*, en, y *enchyma*, infusion: por haberse supuesto que por su masa estaban derramados los jugos del ser.
PARONIQUIEAS. Del g.° *Paronychia* de Tournefort, del g. *parônychia*, panadizo: por sus virtudes medicinales.
PAROTIDA. Del g. *para*, junto á, y *ôtos*, oreja.
PARTENOGENESIS. Del g. *parthenos*, doncella, y *gignomai*, engendrar.
PASIFLOREAS. Del g.° *Passiflora* de Jussieu, del l. *passio*, pasion, y *flos*, flor.
PASIONARIA. Alusion á la muerte de J. C. suponiéndose que los filamentos representan la corona, las anteras y los estigmas los clavos y los zarcillos las cuerdas.
PECIOLO. Del l. *petiolus*, dim. de *pes*, pié.
PECHSTEIN. Del al. *pech*, pez, y *stein*, piedra: por parecerse á la pez.
PEDIPALPOS. Del l. *pes*, pié, y *palpari*, palpar.
PEDUNCULO. Dim. del l. *pes*, pié.
PEGMATITA. Del g. *pêgma*, concrecion.
PELICANO. Del g. *pelekas*, pelícano.
PELTADO. Del l. *pelta*, escudo: esto es abroquelado.
PELVIS. Del l. *pelvis*, bacía: con alusion á la forma.
PENNINERVIA. Del l. *penna*, pluma, y *nervus*, nervio.
PENTAGINIA. Del g. *pente*, cinco, y *gynê*, hembra.



PENTANDRIA. Del g. *penté*, cinco, y *anêr*, varon.
PEPONIDA. Del l. *pepo*, melon.
PERCA. Del g. *perkê*, nombre del pez.
PERDIZ. Del g. *perdix*, perdiz.
PERENNIBRANQUIOS. Del l. *perennis*, perenne, y del g. *branchios*, branquia.
PERIANTIO. Del g. *peri*, alrededor, y *anthos*, flor.
PERICARDIO. Delg. *peri*, alrededor, y *kardia*, corazon.
PERICARPIO. Del g. *peri*, alrededor, y *karpos*, fruto.
PERICLINIO. Del g. *peri*, alrededor, y *klinê*, cama.
PERIDERMIS. Del g. *peri*, alrededor, y *derma*, piel.
PERIGASTRICO. Del g. *peri*, alrededor, y *gaster*, vientre.
PERIGINO. Del g. *peri*, alrededor, y *gynê*, hembra.
PERIGONIO. Del g. *peri*, alrededor, y *goneis*, padres.
PERIHELIO. Del g. *peri*, cerca, y *hêlios*, sol.
PERIOSTIO. Del g. *peri*, alrededor, y *osteon*, hueso.
PERISPERMO. Del g. *peri*, alrededor, y *sperma*, semilla.
PERISTALTICO. Del g. *peristellô*, yo contraigo.
PERISTOMA. Del g. *peri*, alrededor, y *stoma*, boca.
PERITECIO. Del g. *peri*, alrededor, y *thêkion*, teca.
PERITONEO. Del g. *peri*, alrededor, y *teinein*, extender.
PERLITA. De *perla*, por su brillo nacarado.
PERONE. Del g. *peronê*, clavillo de hebilla: por cuanto consolida la articulacion de la pierna con el pié.
PERSPIRACION. Del l. *per*, por, y *spirare*, soplar.
PETALO. Del g. *petalon*, lámina.
PETROLEO. Del l. *petra*, piedra, y *oleum*, aceite.
PETROSILEX. Del l. *petra*, piedra, y *silex*, pedernal.
PETUNCE. Del ch. *petunzé*, petuncé.
PIAMADRE. Del l. *pia*, piadosa, y *mater*, madre.
PIEDRA LOCA. Porque es muy *pesada* al salir de tierra, y muy *lijera* después que ha perdido el agua de cantera.
PIGMENTO. Del l. *pigmentum*, afeite ó color.
PILICORNIOS. Del l. *pilus*, pelo, y *cornu*, cuerno.
PILORO. Del g. *pyloros*, portero: esto es portero del estómago.
PINNIPEDOS. Del l. *pinna*, aleta de pez, y *pes*, pié.
PINNULA. Del l. *pinnula*, aleta, pluma pequeña.
PIPERACEAS. Del l. *piper*, pimienta.
PIRITA. Del g. *pyr*, fuego.
PIROELECTRICO. Del g. *pyr*, fuego, y *êlektrikos*, eléctrico.
PIROIDEO. Del g. *pyr*, fuego, y *lysis*, disolucion.
PIROPO. Del g. *pyr*, fuego, y *ôps*, aspecto.
PIROXENO. Del g. *pyr*, fuego, y *xenê*, huesped: por haberse creido largo tiempo que pertenecia tan solamente á los terrenos volcánicos.
PISOLITA. Del g. *pison*, guisante, y *lithos*, piedra.
PISTILO. Del l. *pistillum*, mano de almirez: por la forma.
PITON. Del g. *Python*, nombre de la serpiente á la cual mató Apolo.
PITUITARIA. Del g. *pitta*, pez: membrana que segrega un líquido modo de pez.
PLACENTA. Del g. *plax*, llano: con alusion á la forma.
PLACENTACION. V. PLACENTA.
PLANETA. Del g. *planaomai*, yo voy errante.

PLANTAGINEAS. Del g.° *Plantago* de Linneo, del l. *planta*, planta del pié: por la forma de las hojas.
PLANTIGRADOS. Del l. *planta*, planta del pié, y *gradior*, yo ando.
PLASMA. Del g. *plassô*, yo formo: porque antiguamente entraba en la composicion de algunos medicamentos.
PLASTICO. Del g. *plassô*, yo formo: alimento que forma los órganos.
PLATANEAS. Del g.° *Platanus* de Linneo. V. PLATANO.
PLATANO. Del g. *platanos*, plátano, der. probablemente de *platys*, ancho: por la anchura de las hojas y separacion de las ramas.
PLATINO. Dim. de *plata*.
PLATIRRINOS. Del g. *platys*, ancho, y *rhin*, nariz.
PLECTOGNATOS. Del g. *plektos*, unido, y *gnathos*, mandíbula.
PLESIOSAURIO. Del g. *plêsios*, vecino, afine, y *sauros*, lagarto.
PLEURA. Del g. *pleura*, lado : membrana que tapiza las paredes laterales del pecho.
PLEXO. Del g. *plekein*, entrelazar.
PLIOCENO. Del g. *plein*, mas, y *kainos*, reciente.
PLUMULA. Dim del l. *pluma*, pluma.
PLUTONISTA. De *Pluton*, dios del fuego.
PODOFTALMOS. Del g. *pous*, pié, y *ophthalmos*, ojo.
PODOGINIO. Del g. *pous*, pié, y *gynê*, hembra.
PODOSPERMO. Del g. *pous*, pié, y *sperma*, semilla.
POLEN. Del l. *pollen*, polvo fino.
POLIADELFIA. Del g. *polys*, muchos, y *adelphos*, hermano.
POLIANDRIA. Del g. *polys*, muchos, y *anêr*, varon.
POLICLADIO. Del g. *polys*, muchos, y *klados*, ramo.
POLICROISMO. Del g. *polys*, muchos, y *chrôma*, color.
POLIEDRO. Del g. *polys*, muchos, y *hedra*, cara.
POLIFILO. Del g. *polys*, muchos, y *phyllon*, hoja.
POLIGINIA. Del g. *polys*, muchos, y *gynê*, hembra.
POLIGONEAS. Del g.° *Polygonum* de Linneo, del g. *polys*, muchos, y *gony*, rodilla : de tallo nudoso.
POLIPERO. V. POLIPO.
POLIPETALO. Del g. *polys*, muchos, y *petalon*, pétalo.
POLIPO. Del g. *polys*, muchos, y *pous*, pié.
POLISEPALO. Del g. *polys*, muchos, y *sepalum*, sépalo.
POLISPERMO. Del g. *polys*, muchos, y *sperma*, semilla.
POMEZ. Del l. *pumex*, pómez.
PORFIDO. Del g. *porphyra*, púrpura : refiriéndose al color del pórfido antiguo.
PORFIROIDEO. Del g. *porphyra*, pórfido, y *eidos*, forma.
PORTULACEAS. Del g.° *Portulaca*, de Tournefort, del l. *portula*, puerta pequeña : alusion á la cápsula que se abre en dos valvas.
POSTICA. Del l. *posticus*, posterior.
PRASIO. Del g. *prason*, puerro.
PREFLORACION. Del l. *præ*, antes, y *florere*, florecer.
PREFOLIACION. Del l. *præ*, antes, y *folium*, hoja.
PREOPERCULO. Del l. *præ*, antes, y *operculum*, opérculo.
PRESBICIA. Del g. *presbytês*, viejo : vista de viejo.
PRESIROSTRAS. Del l. *pressus*, breve, y *rostrum*, pico.
PROBOSCIDEOS. Del g. *proboskis*, trompa de elefante, y *eidos*, forma.
PRONACION. Del l. *pronare*, inclinar, doblar.
PROPAGULO. Del l. *propagare*, propagar.

PROSENQUIMA. Del g. *pros*, hácia, y *enchyma*, infusion.
PROTALIO. Del g. *pro*, por, y *thallô*, yo florezco.
PROTEUS. Nombre propio (Mitología).
PROTOGINA. Del g. *protos*, primero, y *gignomai*, engendrar.
PSAMITA. Del g. *psammos*, arena.
PSEFITA. Del g. *psephaios*, obscuro: por su color.
PSEUDOMORFICO. Del g. *pseudê*, falso, fingido, y *morphê*, forma.
PTERIS. Del g. *pteris*, helecho.
PTERODACTILO. Del g. *pteron*, ala, y *dactylos*, dedo.
PTEROPODOS. Del g. *pteron*, ala, y *pous*, pié.
PTIALINA. Del g. *ptializô*, yo escupo con frecuencia.
PUBIS. Del l. *pubes*, púbis.
PUDINGA. Del inglés *pudding*, una especie de flan.
PUMITA. V. POMEZ.
PULMON. Del g. *pneô*, yo respiro.
PULPA. Del l. *pulpa*, el meollo de la fruta, y en general toda substancia carnosa y blanda.
PULPEJO. Dim. de *pulpa*.
PULSATILA. Del l. *pulsare*, echar, empujar: aludiendo al rápido desarrollo de los carpelos que parecen como arrojados por el receptáculo.
PUPILA. Del l. *pupilla*, dim. de *pupa*, niña.
PUZOLANA. De la comarca de *Pouzzolo*, al pié del Vesuvio.

Q.

QUELONIOS. Del g. *chelônê*, tortuga.
QUERARGIRA. Del g. *keras*, cuerno, y *argyros*, plata.
QUILIFERO. Del g. *chylos*, quilo, y *pherein*, llevar.
QUILIFICACION. Del g. *chylos*, quilo, y del l. *facere*, hacer.
QUILO. Del g. *chylos*, jugo.
QUIMIFICACION. Del g. *chymos*, quimo, y del l. *facere*, hacer.
QUIMO. Del g. *chymos*, zumo.
QUINCUNCIO. Del l. *quincunx*, disposicion de cuadros de cinco objetos, de suerte que cada tres forman un triángulo en todos sentidos.
QUIROPTEROS. Del g. *cheir*, mano, y *pteron*, ala.

R.

RAFIS. Del g. *raphis*, aguja.
RAMNEAS. Del g.° *Rhamnus* de Jussieu, del g. *rhabdos*, varilla: árboles de ramas delgadas.
RANUNCULACEAS. Del g.° *Ranunculus* de Haller, del l. *rana*, rana: por ser plantas anfibias.
RAPILLI. Palabra it. pura.

RAQUIS. Del g. *rachis*, espina.
RAYIDOS. Del l. *raia*, raia, y del g. *eidos*, forma.
RECEPTACULO. Del l. *recipere*, recibir.
RECREMENTICIAS. Del prefijo g. *re*, que denota movimiento hácia atrás, y *krinô*, yo separo: substancias separadas, pero que vuelven enseguida á entrar en funcion.
RECTO. Del l. *rectum*, recto.
REDUPLICATIVA. Del prefijo l. *re*, aumentativo del radical *duplicare*, doblar.
REFRACCION. Del prefijo l. *re*, que denota movimiento, y *frangere*, romper.
REJALGAR. Del á. *rehalgar*, rejalgar.
RENIFORME. Del l. *ren*, riñon, y *forma*, forma.
RESEDA. Del l. *resedare*, calmar: por sus virtudes vulnerarias.
RESINITA. Del l. *resina*, resina.
RETICULADO. Del l. *retis*, red.
RETUSA. Del l. *retundere*, embotar, despuntar.
RICINO. Nombre que alude á la semejanza que hay entre las semillas y las garrapatas (*Ixodes ricinus L.*).
RINGENTE. Del l. *ringor*, yo abro la boca.
RINOCERONTE. Del g. *rhin*, nariz, y *keras*, cuerno.
RIZOMA. Del g. *rhizôma*, raiz.
ROMBOEDRO. Del g. *rhombos*, rombo, y *hedra*, cara.
ROMBOIDAL. Del g. *rhombos*, rombo, y *eidos*, forma.
ROTACION. Del l. *rotare*, rodar, en g. *rotheô*.
ROTATORIOS. V. ROTACION.
ROTULA. V. ROTACION. Alusion á su movimiento.
RUBELITA. Del *ruber*, rojo.
RUBIA. V. RUBELITA. Por el color que da la raiz.
RUDA. Del g. *rheô*, yo fluyo: por sus virtudes emenagogas.
RUDERALES. Del l. *rudus*, escombros.
RUMIANTES. Del l. *ruminare*, rumiar.
RUPTIL. Del l. *rumpere*, romper.
RUTILANTE. V. RUTILO.
RUTILO. Del l. *rutilus*, de color rojo.

S.

SACAROIDEO. Del g. *sakchar*, azúcar, é *idein*, parecer.
SACRO. Del l. *sacer*, sagrado : region del espinazo que en la antigüedad solia consagrarse á los dioses.
SAGITADA. Del l. *sagitta*, flecha.
SAL. Del g. *hals*, sal.
SALICINEAS. Del g.° *Salix* de Tournefort, palabra radical ó tal vez procedente del c. *sal lis*, cerca del agua: aludiendo á la estacion.
SALITRE. Contraccion de *sal-nitro*.
SALSE. Del it. *sal*, por ser algo salada la substancia que despide.
SALSOLEAS. Del g.° *Salsola* de Gærtner, del l. *salsus*, salado.

SALVIA. Del l. *salvus*, sano: por sus virtudes.
SAMARA. Del l. *samara*, semilla del olmo.
SANGUIFICACION. Del l. *sanguis*, sangre, y *facere*, hacer.
SANGUINARIA. Del l. *sanguis*, sangre: por el zumo rojo.
SARCOCARPIO. Del g. *sarkos*, carne, y *karpos*, fruto.
SARCOLEMA. Del g. *sarkos*, carne, y *lemma*, cubierta.
SARDONICE. Del g. *sardion*, piedra preciosa, y *onyx*, uña: por haber dado este nombre los antiguos á una variedad de ágata parecida á una uña.
SASOLINA. Del pueblo de *Sasso* (Toscana).
SATELITE. Del l. *satelles*, alabardero, especie de soldado.
SATURNIA. Uno de los nombres de Juno.
SAURIO. Del g. *sauros*, lagarto.
SAXIFRAGEAS. Del g.° *Saxifraga* de Linneo, del l. *saxa*, piedra, y *frangere*, romper: alusion á sus pretendidas virtudes litontrípticas.
SECRECION. Del l. *secernere*, separar.
SEDIMENTACION. V. SEDIMENTO.
SEDIMENTO. Del l. *sedimen*, poso de un líquido.
SELACIDOS. Del g. *selachê*, peces cartilaginosos.
SEMEN. Del l. *semen*, semilla.
SEMIORGANICO. Del g. *hemi*, medio, y *organon*, órgano.
SEPALO. Del l. *sepalum*, sépalo.
SEPTICIDA. Del l. *septum*, cerca ó dique, y *cedere*, ceder, huir.
SEPTIFRAGA. Del l. *septum*, cerca ó dique, y *frangere*, romper.
SEROSIDAD. Del l. *serum*, suero de la leche.
SERPENTINA. Del l. *serpens*, serpiente: por su coloracion.
SERPULA. Del l. *serpere*, andar arrastrando.
SESAMEAS. Del g.° *Sesamum* de Linneo. V. SESAMO.
SESAMO. Del g. *sêsamê*, ó del á. *semsem*, nombre de la planta.
SICONO. Del g. *sykon*, higo.
SIENITA. De *Syene*, poblacion de Egipto.
SILENEAS. Del g.° *Silene*, de Linneo: de caliz ventricoso como el dios Sileno.
SILEX. Del l. *silex*, pedernal.
SILICE. V. SILEX.
SILICUA. Del l. *siliqua*, vaina de cualquier fruto.
SILICULA. Dim. de *silicua*.
SINANTEREAS. Del g. *syn*, con, y *antheros*, antera.
SINARTROSIS. Del g. *syn*, con, y *arthron*, artejo.
SINDACTILOS. Del g. *syn*, con, y *dactylos*, dedo.
SINGENESIA. Del g. *syn*, con, y *gennêsis*, generacion.
SINONIMIA. Del g. *syn*, con, y *onyma*, nombre: con-nombre ó nombre compañero de otro.
SINOVIA. Del g. *syn*, con, y *ôon*, huevo: humor viscoso parecido á la clara de huevo.
SIRENIOS. Animales así llamados por creerse que dieron orígen al mito de los tritones y sirenas.
SISTEMA. Del g. *syn*, con, y *histêmi*, yo ordeno.
SISTOLE. Del g. *systellô*, yo contraigo.
SISTOLIDOS. V. SISTOLE.
SOBOLES. Del l. *soboles*, renuevo, pimpollo.
SOFFIONI. Del it. *soffione*, fuelle.

SOLANACEAS. Del g.° *Solanum* de Dunal, del l. *solari*, consolar : por sus virtudes calmantes.
SOLIPEDOS. Del l. *solus*, solo, y *pes*, pié.
SOLSTICIO. Del l. *sol*, sol, y *stare*, estar quieto.
SOMBRA (tierra de). Por el color obscuro que da en pintura.
SOMNAMBULISMO. Del l. *somnus*, sueño, y *ambulare*, andar.
SOPLETE. Der. de *soplar*.
SOREDIO. Del g. *sòros*, grupo, y *eidos*, forma.
SORO. Del g. *sòros*, monton.
SOROSIS. V. SORO.
SPHAGNUM. Del g. *sphagnos*, yerbecilla filamentosa.
SUBBRANQUIALES. Del l. *sub*, debajo, y del g. *branchios*, branquia.
SUBCLAVIA. Del l. *sub*, debajo, y *clavis*, llave.
SUBEROSA. Del l. *suber*, alcornoque.
SUCCENTURIADO. Del l. *succenturio*, tener de reserva : estómago de reserva para completar la digestion.
SUCCINO. Del l. *succinum*, succino.
SUERO. V. SEROSIDAD.
SULFATARA. Del it. *solfatare*, azufral.
SUPINACION. Del l. *supinare*, poner boca arriba.
SUTURA. Del l. *sutura*, sutura.

T.

TALAMIFLORA. Del g. *thalamos*, tálamo, y del l. *flos*, flor.
TALAMO. Del g. *thalamos*, lecho.
TALICTRO. Del g. *thallô*, yo verdezco : por su verde follaje.
TAMARISCINEAS. Del g.° *Tamarix* de Desvaux, de *tamarisci*, pueblos que moraban al pié del Pirineo á orillas del Támaris.
TARSO. Del g. *tarsos*, zarzo : alusion á la estructura.
TAXINEAS. Del g.° *Taxus* de Tournefort, del g. *taxos*, tejo.
TAXONOMIA. Del g. *taxis*, órden, y *nomos*, ley.
TECA. Del g. *thêkion*, cavidad, sepulcro.
TEFRINA. Del g. *tephra*, ceniza.
TEGUMENTO. Del l. *tegumentum*, cubierta.
TEJIDO. Del l. *texere*, tejer.
TELESIA. Del g. *teleios*, perfecto.
TENDON. Del g. *teinein*, estar tenso.
TENIA. Del g. *tainia*, cinta.
TENUIROSTROS. Del l. *tenuis*, ténue, y *rostrum*, pico.
TERMAL. Del g. *thermos*, calor.
TERMINOLOGIA. Del g. *termôn*, término, y *logos*, tratado.
TERREMOTO. Del l. *terra*, tierra, y *motus*, movimiento.
TESTA. Del l. *testa*, concha ó cubierta.
TESTUDO. Del l. *testudo*, tortuga.
TETRADINAMIA. Del g. *tetra*, cuatro, y *dynamis*, fuerza.
TETRAEDRO. Del g. *tetra*, cuatro, y *hedra*, cara.
TETRAGINIA. Del g. *tetra*, cuatro, y *gynê*, hembra.

TETRANDRIA. Del g. *tetra*, cuatro, y *anêr*, varon.
THALLUS. Del g. *thallô*, yo florezco.
TIBIA. Del l. *tibia*, flauta: sin duda porque los antiguos se sirvieron de este hueso para hacer flautas.
TIFACEAS. Del g.° *Typha* de Linneo, del g. *typhê*, planta palustre.
TIMELEAS. Del g.° *Thymelea* de Tournefort, del g. *thymelê*, templo.
TIMPANO. Del g. *tympanon*, tímpano.
TIROIDES. Del g. *thyreos*, escudo, y *eidos*, forma.
TIRSO. Del g. *thyrsos*, vara cubierta de yedra y pámpanos que llevaba Baco.
TISANUROS. Del g. *thysanoi*, franjas, y *oura*, cola.
TOBA. Del l. *tofus*, piedra esponjosa.
TORAX. Del g. *thorax*, pecho.
TORUS. Del l. *torus*, lecho.
TOTIPALMAS. Del l. *totus*, todo, y *palma*, palma.
TRANSLUCIDO. Del l. *trans*, de la otra parte, y *lucere*, lucir.
TRANSPARENCIA. Del l. *trans*, de la otra parte, y *parere*, aparecer.
TRAPEZOEDRO. Del g. *trapezion*, trapecio, y *hedra*, cara.
TRAPP. Del sueco *trappa*, escalera: por la disposicion de sus capas.
TRAQUEA. Del g. *trachys*, áspero, duro.
TRAQUEA-ARTERIA. Del g. *trachys*, áspero, duro, y *artêria*, arteria.
TRAQUITA. V. TRAQUEA.
TRASS. Del holandés, *tiras*, cemento.
TREBOL. Del l. *tres*, tres, y *folium*, hoja.
TREMOLITA. Del monte *Trémola*.
TRIANDRIA. Del g. *tris*, tres, y *anêr*, varon.
TRIAS. Del l. *tria*, tres: por el número de capas de que consta.
TRICOTOMIA. Del g. *trichos*, en tres partes, y *temnein*, cortar.
TRICUSPIDE. Del l. *tri*, tres, y *cuspis*, punta.
TRIDACNA. Del g. *treis*, tres, y *daknô*, muerdo.
TRIFURCADO. Del l. *tres*, tres, y *furca*, horca.
TRIGINIA. Del g. *treis*, tres, y *gynê*, hembra.
TRIGLOQUINA. Del g. *treis*, tres, y *glox*, arista.
TRISTICO. Del g. *tristichos*, en tres series.
TRITON Nombre propio (Mitologia).
TROPEOLEAS. Del g.° *Tropæolum* de Linneo, del g. *tropaion*, trofeo: por la forma peltada de las hojas.
TUBERCULO. Del l. *tuberculum*, dim. de *tuber*, tumor.
TUBICORNIOS. Del l. *tubus*, tubo, y *cornu*, cuerno.
TUCAN. Del brasileño *tucá*, nombre del ave.
TULIPAN. Del persa *thoulyban*, tulipan.
TURION. Del l. *turio*, cogollo ó ramita tierna.
TURMALINA. Del l. *turmalina*, turmalina.

U.

ULMACEAS. Del g.° *Ulmus* de Linneo. V. OLMO.
ULTRAMAR. Por la procedencia del mineral.
UMBELA. Del l. *umbella*, quitasol.
UMBELIFERAS. Del l. *umbella*, umbela, y *ferre*, llevar.

UNGUICULADO. V. UNGUIS.
UNGUIS. Del l. *unguis*, uña : aludiendo á la forma.
UNICORNIO. Del l. *unus*, uno, y *cornu*, cuerno.
UNILOCULAR. Del l. *unus*, uno, y *loculus*, celdilla.
UNIOVULAR. Del l. *unus*, uno, y *ovulus*, óvulo.
URETER. Del g. *ourêtêr*, conducto urinario.
URETRA. Del g. *ourêthra*, conducto de la orina.
URODELOS. Del g. *oura*, cola, y *dêlos*, manifiesto.
URTICACEAS. Del g.° *Urtica* de Tournefort, del l. *urere*, quemar.
UTERO. Del l. *uterus*, matriz.
UTRICULO. Del l. *utriculus*, odre pequeño.
UVULA. Del l. *uvula*, dim. de *uva*, grano de uva: aludiendo á la forma.

V.

VAGINULA. Dim. del l. *vagina*, vaina.
VALERIANEAS. Del g.° *Valeriana* de Necker, del l. *valere*, estar sano.
VALVA. Del l. *valva*, puerta ó ventana.
VENA. Del l. *vena*, vena.
VENTRILOQUIA. Del l. *venter*, vientre, y *loquor*, yo hablo.
VENTURINA. Nombre caprichoso ó voluntario que procede de haber dejado caer un jornalero de Venecia por casualidad ó *á la ventura* limaduras metálicas en vidrio fundido. De las mezclas artificiales pasó luego el nombre á la piedra natural.
VERBENA. Del c. *ferfaen*, verbena.
VERBENACEAS. Del g.° *Verbena* de Linneo. V. VERBENA.
VERMIFORMES. Del l. *vermis* gusano, y *forma*, forma.
VERNACION. Del l. *vernus*, primaveral.
VERONICA. Planta ded. á Sta. Verónica.
VERSATIL. Del l. *vertere*, volver.
VERTEBRA. V. VERSATIL.
VERTEBRADO. V. VERSATIL.
VERTICILO. Del l. *verticillum*, rodaja, der. de *vertere*, volver.
VEXILAR. Del l. *vexillum*, estandarte.
VICTORIA. Planta ded. a la reina *Victoria* de Inglaterra.
VIOLARIEAS. Del g.° *Viola* de Linneo, del g. *ion*, violeta.
VIVIPARO. Del l. *vivum*, vivo, y *parere*, parir.
VOLCAN. De *Vulcano*, dios del fuego, del infierno.
VOLCANISMO. V. VOLCAN.
VOLVA. Del l. *volva*, cubierta de algunas frutas.
VOMER. Del l. *vomer*, reja del arado: alusion á la forma.
VORMIANOS. Del nombre de *Olao Wormio*, profesor de Copenhague, que fue el primero que de ellos habló.

VV.

WACKA. Del al. *wacke*, wacka.

X.

XIFOIDES Del g. *xiphos*, espada, y *eidos* forma.

Y.

YEMA. Del l. *gemma*, yema.
YEYUNO. Del l. *jejunum*, ayuno: por encontrarse este intestino siempre vacío (*en ayunas*) en los cadáveres.
YUCA. Nombre caribe de la planta.
YUGLANDEAS. Del l. *Jovis*, Júpiter, y *glans*, bellota.
YUGO. Del l. *jugum*, un par.
YUXTAPOSICION. Del l. *juxta*, junto, y *ponere*, poner.

Z.

ZAFIRINA. V. ZAFIRO.
ZAFIRO. Del sirio *saphilah*, zafiro,
ZIGODACTILO. Del g. *zygos*, yugo, par, y *dactylos*, dedo.
ZIGOMATICO. Del g. *zygoma*, yugo ó atadura.
ZINC. del al. *zinn*, estaño, con el cual se le confundia.
ZINGIBERACEAS. Del l. *zingiber*, gengibre.
ZODIACO. Del g. *zôdion*, animal.
ZOOFAGOS. Del g. *zôon*, animal, y *phagein*, comer.
ZOOFITOS. Del g. *zôon*, animal, y *phyton*, planta.
ZOOGRAFIA. Del g. *zôon*, animal, y *graphein*, describir.
ZOOLOGIA. Del g. *zôon*, animal, y *logos*, tratado.
ZOOSPORO. Del g. *zôon*, animal, y *spora*, semilla.

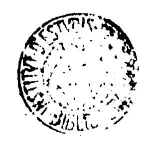
ÍNDICE.

Páginas.

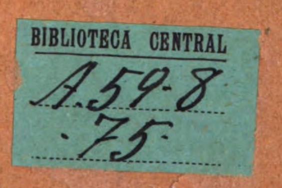
PROGRAMA.

Párrafos.

Parrafos.



FIN.


BIBLIOTECA CENTRAL
A.59-8
·75·



